Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIDAD DE INVESTIGACION

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

Nº 005-72668468

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se la realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento **INFORME FINAL DE TESIS** cuyo título es:

ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN – DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

presentado por:

QUICIO ENEQUE, WALTER ALEXANDER

Bachiller del nivel de **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Civil. El resultado obtenido es **13% de similitud** por el cual se otorga el calificativo de **APROBADO**, según Reglamento para la evaluación de la Originalidad de los documentos de investigación.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 25 de mayo de 2021

Universidad Nacional San Luis Gonzaga Ica
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ING. MARTIN HAMILTON WILSON HUAMANCHUMO
Asesor de la Unidad de Investigación de la FIC

Operador Tecnológico: D.M.H.

Escaneado con CamScanner

UNIVERSIDAD NACIONAL

"SAN LUIS GONZAGA" DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN – DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE

ICA – PERÚ

2019

QUIERO AGRADECER A DIOS POR LA VIDA, POR MI FAMILIA, Y POR LA OPORTUNIDAD QUE ME HA DADO DE SALIR ADELANTE.

A MIS PADRES:

WALTER Y FRANCISCA

POR SU INMENSO AMOR, TRABAJO Y SACRIFICIOS REALIZADOS; GRACIAS A USTEDES HE LOGRADO MIS OBJETIVOS. ES UN PRIVILEGIO SER SU HIJO, SON LOS MEJORES PADRES.

A MI ÚNICA HERMANA

POR SU ENTUSIASMO DE GUIAR MIS PASOS A TRAVES DE SU EJEMPLO, POR SU PRESENCIA EN TODO MOMENTO.

A MI ASESOR:

ING. HERNANDEZ CASTILLO

POR SU PACIENCIA Y APOYO EN LA ELABORACIÓN DE LA PRESENTE TESIS.

A MIS CATEDRÁTICOS

POR COMPARTIR SUS CONOCIMIENTOS CONMIGO Y ALENTARME A SEGUIR ADELANTE DIA A DIA.

INDICE

INTRODUCCION 10

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO
   - 1.1. Antecedentes del problema de Investigación 12
     - 1.1.1. Antecedentes a nivel internacional 13
     - 1.1.2. Antecedentes a nivel nacional 16
     - 1.1.3. Antecedentes a nivel local 18
   - 1.2. Bases teóricas de la investigación 19
   - 1.3. Marco conceptual 38

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN
   - 2.1. Situación problemática 49
   - 2.2. Formulación de Problemas 49
     - 2.2.1. Problema general 49
     - 2.2.2. Problemas específicos 50
   - 2.3. Definición del problema 50
     - 2.3.1. Delimitación espacial o geográfica 50
     - 2.3.2. Delimitación temporal 51
     - 2.3.3. Delimitación social 51
     - 2.3.4. Delimitación conceptual 52

2.4. Justificación e importancia de la investigación 52
2.4.1. Justificación 52
2.4.2. Importancia 53
2.5. Objetivos de investigación 54
2.5.1. Objetivo General 54
2.5.2. Objetivos Específicos 54
2.6. Hipótesis de investigación 55
2.6.1. Hipótesis General 55
2.6.2. Hipótesis Específicas 55
2.7. Variables de investigación 56
2.7.1. Identificación de variables 56
2.7.2. Operacionalización de variables 57

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLOGICA

3. ESTRATEGIA METODOGICA
3.1. Tipo nivel y diseño de investigación 59
- Tipo de investigación 59
- Nivel de investigación 59
- Diseño de investigación 59

3.2. Población y muestra materia de investigación 60
- Población de estudio 60
- Muestra de estudio 60

CAPITULO IV
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN
- 4.1. Técnicas de recolección de datos 63
- 4.2. Instrumentos de recolección de datos 64
- 4.3. Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados 65

CAPITULO V
PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUCIÓN DE RESULTADOS

5. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUCIÓN DE RESULTADOS
- 5.1. Presentación e interpretación de resultados 67
  - A) Estudio topográfico 68
  - B) Análisis de tráfico y carga 74
  - C) Estudio de mecánica de suelo para diseño de pavimento 104
  - D) Estudio de cantera 166
  - E) Estudio de impacto ambiental 182
  - F) Diseño de pavimento 220
- 5.2. Discusión de resultados 288

CAPITULO VI
COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

6. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS
6.1. Contrastación de hipótesis general 292
6.2. Contrastación de resultados 292

CONCLUSIONES 295

RECOMENDACIONES 297

FUENTES DE INFORMACIÓN 299

ANEXOS 300

EXPEDIENTE TÉCNICO

Memoria Descriptiva 302
Especificaciones Técnicas 307
Metrados 417
Análisis de Costos Unitarios 454
Presupuesto de Obra 473
Relación de Insumos 476
Fórmula Polinómica 481

PANEL FOTOGRÁFICO

PLANOS

RESUMEN

En la presente tesis se ejecutó el diseño de pavimento para las calles de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín se encuentra en el Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete.

Para lograr el objetivo se realizó: el estudio de las bases teóricas y antecedentes involucrados en el diseño del pavimento flexible, también se estudió los parámetros de diseño como son: estudio topográfico, estudio de suelos, estudio de tráfico, para realizar un diseño óptimo que mejore la calidad de vida de la población reduciendo la contaminación por causas de polvo.

Se define que el pavimento flexible, es el tipo de pavimento acorde a las condiciones del lugar, según el flujo vehicular entre otros aspectos; para la cual se evaluaron tres métodos (AASTHO 93, Método del CBR, Instituto del Asfalto).

ABSTRACT

In this thesis the pavement design was executed for the streets of the Housing Association Las Flores de San Agustin is located in the District of Nuevo Imperial, Province of Cañete.

To achieve the objective was realized: the study of the theoretical bases and background involved in the design of the flexible pavement, also studied the design parameters such as: topographic study, soil study, traffic study, to carry out a design improve the quality of life of the population by reducing dust pollution.

It is defined that flexible pavement, is the type of pavement according to the conditions of the place, according to the vehicular flow among other aspects; three methods were evaluated (AASTHO 93, CBR Method, Asphalt Institute).

UNIVERSIDAD NACIONAL

“SAN LUIS GONZAGA” DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Título:

“ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN – DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA”

Área de conocimiento:
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Línea de investigación:
VÍA Y TRANSPORTE

Autor:
WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE

Asesor:
MAG. ANTONIO HERNANDEZ CASTILLO

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, uno de los medios principales de transporte a lo largo del territorio peruano son las carreteras, autopistas, así como las vías urbanas y rurales. Que permita garantizar un nivel de serviciabilidad adecuado que genere bienestar, confort y seguridad tanto al comercio, al turismo y al transporte urbano, por ello es necesario una vía que se encuentre en buen estado y que se ajuste a las condiciones tanto del tránsito, nivel de importancia, tipo de terreno y necesidades básicas de la población. Debido a esto, es necesario realizar un correcto diseño para poder garantizar un desempeño adecuado durante el tiempo de vida del pavimento.

Por tal motivo, ésta tesis se enfoca en el análisis y diseño del pavimento de las calles en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, del Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete - Lima, empleando diversas metodologías, con la finalidad de seleccionar la opción más factible

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del problema de investigación

* La piedra fue uno de los primeros materiales que utilizó el hombre debido a sus extraordinarias características, tales como resistencia, decoración, etc, y también como materia prima para la fabricación de otros materiales de construcción.

* La primera vez que se emplea el firme es en Asia, en las vías que construyó el Imperio Hitita.

En Creta en el Minoico Medio (2.300 – 1.700 a. de C.), se utilizó como pavimento en la vía procesional que discurre desde las proximidades del mar hasta el palacio de Knossos, grandes losas de piedra asentadas sobre capas de arcilla, piedra y yeso. Generalmente la piedra utilizada es caliza por su abundancia en la zona y trabajabilidad aunque en contadas ocasiones se emplea la arenisca.

En Babilonia (600 a. de C.), en la avenida procesional de Aibur-Shabu, se emplean también losas como pavimento.

En Egipto para la construcción de las Pirámides, fue necesario construir caminos que además de ser resistentes tuvieran una superficie lisa e indeformable para transportar los materiales pesados, empleando para ello losas de piedra toscamente labradas asentadas sobre terreno firme.

*En cuanto a las aceras, se presume que las primeras construcciones se dieron en la Ciudad de Pompeya, en donde las aceras se encontraban elevadas respecto a la calzada y delimitadas lateralmente por un bordillo de piedra que sirviera de contención de las mismas, impidiendo o dificultando a las caballerías y carruajes, invadir las zonas reservadas a los

peatones y encauzar las aguas de lluvia en su encuentro con la calzada[1].

1.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Las crecientes necesidades de desarrollo, la búsqueda de soluciones perdurables y la demanda de contar con más y mejores caminos han contribuido que otros países, le brindan la debida importancia a sus pistas y veredas, tanto en diseño, como en su conservación y en su uso, para su durabilidad y belleza.

Con el paso del tiempo, cada país propone mejoras de carreteras tanto en redes viales principales y secundarias, así como también en vías urbanas; como es el caso de:

* Pavimentos en Bolivia: La relación entre caminos y automóviles implica una compleja serie de procesos sociales, económicos, territoriales, tecnológicos, culturales, institucionales y políticos entre otros. El estudio de la relación entre automóviles y caminos, hace alusión entre otras cosas, al desarrollo histórico de formas, medios, sistemas, técnicas y tecnologías que han intentado atender las demandas de movilidad de individuos, grupos humanos, sociedades, civilizaciones y en general de toda humanidad en diferentes contextos.

---

[1] Historia de los pavimentos urbanos. Artículos- Carreteras, Francisco Rama (2006)

La evolución de la red caminera ha sido lenta, fundamentalmente debido a las condiciones topográficas y geográficas en que se debe desenvolver los caminos en Bolivia. En la zona montañosa los costos son muy elevados. Por otro lado el gobierno Boliviano ejecuta programas de **Enlosetado de Vías y el Fondo Concursables "Mi Barrio, Mi Hogar"** (2019), cuyo programa está orientado a las nuevas urbanizaciones, a los nuevos asentamientos de las ciudades"

* Pavimentos en Chile: Como señala Miguel Mellado Espinoza, Director Escuela de Obras Civiles y Construcción UCEN, la calidad de los pavimentos construidos, depende fundamentalmente de lo especificado en el contrato, el cual no solo debe incluir la estructura del pavimento diseñado para un cierto nivel de flujo vehicular, sino que además las obras de saneamiento correspondiente.

En algunos casos suele ocurrir una subestimación del tránsito, sobre todo en el caso de vías urbanas. Es notable la situación de calles y pasajes que fueron proyectadas sólo para vehículos livianos, pero que en la realidad sufren tránsito pesado (camiones y buses). En estas situaciones puede que el pavimento haya quedado acorde a las especificaciones, pero al poco andar, nos encontramos con un pavimento fuertemente deteriorado", comenta.

Complementando lo anterior, Alejandro Torres Flores, Ingeniero Civil en Obras Civiles – Doctor en Ingeniería de Caminos, académico jornada completa Escuela de Obras Civiles y Construcción - Universidad Central y profesor de la Escuela de Obras Civiles Facultad de Ingeniería – Universidad Diego Portales, indica que es sumamente

relevante en la construcción de pavimentos el seguir todas las especificaciones técnicas incorporadas en los proyectos. “En Chile se desarrollan buenos proyectos de ingeniería de pavimentos, sin embargo, aun debemos colocar el énfasis en las recomendaciones para su construcción, siguiéndolas al pie de la letra. En general, los pavimentos fallan por problemas que se producen durante su etapa de construcción y que luego no son abordados de manera adecuada durante la etapa de mantenimiento y conservación. La ingeniería de pavimentos debe ir mejorando día a día en ese aspecto y en aspectos de actividades de mantenimiento preventivo, de esta manera el país en general ahorraría muchos recursos económicos y nuestros caminos otorgarían a los usuarios y un nivel de servicio de mayor estándar que el que tenemos hoy”, afirma.

* Pavimentos en Brasil: Las carreteras son responsables por la modalidad de transporte más utilizada en Brasil, dado que por las mismas se realiza el traslado del 95% de las personas y del 60% del transporte de cargas.

La pasión de los brasileños por el automóvil se remota a comienzos del siglo XIX, con la llegada de los primeros automóviles a Brasil. En 1922, cuando tuvieron lugar los festejos por el centenario de la independencia, el marco fundamental en la historia de los transportes y del crecimiento económico de Brasil. En ese momento se pavimentó, con hormigón de cemento Pórtland, desde el tramo en declive de la Estrada Caminho do Mar (Carretera Camino del Mar), que conecta a la principal ciudad brasileña, San Pablo.

Durante los años siguientes, el pavimento de hormigón de cemento Portland, o sencillamente el pavimento de

hormigón, ganó espacio sobre los pavimentos asfálticos ampliamente usados hasta entonces.

1.1.2. Antecedentes a nivel nacional

En el Perú, el pavimento de concreto se introduce con el proceso urbanístico de Lima en la década de los años 20, con la Av. Alfonso Ugarte y las Urbanizaciones Santa Beatriz y Lobatón, construidas ambas con las técnicas más avanzadas de aquel entonces. De igual manera se ejecutaron dos importantes vías: la de Lima al Callao. Denominada después Av. Venezuela, obra emblemática de concreto en el país, y el tramo a Chosica de la Carretera Central.



Av. Venezuela (Lima 1924)

La expansión de Lima, en los inicios de 1950 y posteriormente en la década de los años 60 se efectuó con pavimentos de concreto. Sin embargo, este perdió posición con el tiempo, afectando la calidad de los sistemas viales. En el presente, el pavimento de concreto se encuentra vigente como opción preferente en los países de mayor desarrollo y en países emergentes como México, Argentina, Chile y Colombia. Esta tendencia está incursionando de la misma manera en el Perú.

Es importante saber cuáles son las ventajas que ofrece el pavimento rígido y el flexible, siendo este último el más utilizado en el país.

“La red vial de un país es fundamental para su desarrollo y crecimiento porque es el único medio que posibilita el transporte de las personas y las cargas”, comenta el magister Julián Rivera, especialista en transporte por la Universidad de Piura y docente de la Maestría en Ingeniería Civil.

La red de carretera permite satisfacer las necesidades básicas de educación, trabajo, alimentación y salud; estas necesidades son las principales actividades de un país. Por ello, para un país es estratégico desarrollar su sistema vial porque es el único modo con el que logra satisfacer no solo la obligación de viajar, sino también las necesidades esenciales de la población.

“Si las vías de comunicación de un país no son las adecuadas para que la población satisfaga sus necesidades básicas, es poco probable que los ciudadanos puedan encarar una situación de mejora económica y reducción de los índices de pobreza”, afirma Rivera.

El especialista en transporte asegura que Perú tiene una red vial compuesta por más de 78 mil kilómetros de carreteras, pero que solo cerca de 300 kilómetros corresponden a autopistas. Sin embargo, “respecto a países como Argentina y Chile, Perú tiene deficiencias en infraestructura vial y requiere inversiones anuales de dos mil millones de dólares”, añade[2].

---

[2] Congreso Ibero Latinoamericano del Asfalto, Mag. Julián Rivera (2015)

1.1.3. Antecedentes a nivel local

El crecimiento demográfico urbano, en el Distrito de Nuevo Imperial, genera la conversión de terrenos agrícolas en terrenos con fines de vivienda, conformándose en urbanizaciones, sectores, asociaciones de vivienda, entre otros. Por lo que la municipalidad distrital, con el transcurrir de los años, viene realizando diversos estudios en favor de la población, generando proyectos de saneamiento, electrificación y pavimentación del sector urbano y rural.

Entre los proyectos de pavimentación que se desarrollan en el distrito, se tiene:

- Construcción de pistas, veredas y sembrado de áreas verdes en el Sector Nor Este del Cercado de Nuevo Imperial, Ditsrito de Nuevo Imperial – Cañete Lima – 1 etapa. (2015)



- Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal en el Sector Santa Luisa – Nuevo Imperial – Cañete – Lima (2019)



- Proyecto de Renovación de las Redes de Alcantarillado y el Proyecto de Pistas y Veredas, en los sectores de Jr. Bellavista, Jr. Miramar, Jr. Cañete y Av. Víctor Salas Meléndez – Distrito de Nuevo Imperial – Cañete – Lima.



- Creación de Pistas y Veredas en calles del Centro Poblado Santa María Alta del Distrito de Nuevo Imperial – Provincia de Cañete – Departamento de Lima

1.2. Bases Teóricas de la Investigación

Definición del pavimento: El pavimento es una estructura de rodamiento conformado por diversos tipos de capas de material seleccionado, que permita el tráfico seguro y confortable de los

vehículos, a velocidades operacionales deseadas y bajo las condiciones climáticas propias del lugar; a través de una correcta distribución y transmisión de esfuerzos a lo largo de su espesor, producidos por las cargas de tránsito vehicular que circule en la superficie.

La ruptura de un pavimento es difícilmente que ocurra, a menos que exista un error en el estudio geotécnico en casos de pavimentos asentados en terraplenes sobre suelos expansivos. Dicha degradación se da, por lo general, de forma continua a lo largo del tiempo, provenientes de una combinación entre la acción de las cargas del tráfico y los efectos de la intemperie (variaciones de temperatura y humedad a lo largo del tiempo).

Para satisfacer adecuadamente sus funciones, un pavimento debe tener las siguientes características[3]:

- Ser resistente a la acción de las cargas impuestas por el tránsito.
- Ser resistente ante los agentes del intemperismo.
- Tener textura adecuada para el rodamiento con una fricción apropiada para evitar el deslizamiento y además resistente al desgaste producido por el efecto abrasivo de las llantas.
- Ser durable
- Tener condiciones adecuadas respecto al drenaje.
- Ser económico
- Debe tener el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramiento, y ofrecer una adecuada seguridad al tránsito.

---

[3] Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimentos de carreteras. Volumen 1, Higuera Carlos (2010)

Los pavimentos de acuerdo con la forma en que transmite la carga a la subrasante se clasifican en dos tipos: Rígidos y Flexibles.

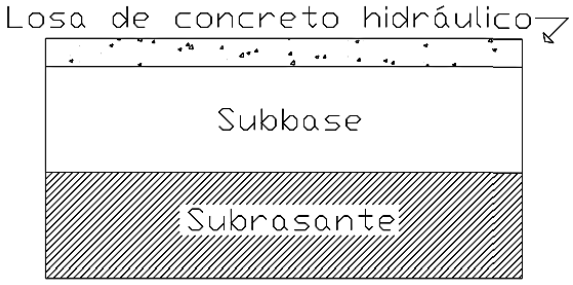
Pavimento Rígido: Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico de gran rigidez, apoyada sobre la subrasante o una capa de material seleccionado que se denomina subbase del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico, así como a su elevado módulo de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia[4].

En la siguiente tabla se presentan los elementos estructurales de un pavimento rígido.

[4] Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimentos de carreteras. Volumen 1, Higuera Carlos (2010)

ELEMENTO	TIPOS	FUNCIONES	MATERIALES BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN
Subrasante	1. Según sección • Subrasante en corte • Subrasante en terraplén • Subrasante mixta 2. Según el material • Subrasante en roca • Subrasante en suelo arenoso • Subrasante en suelo limoso • Subrasante en suelo plástico	• Servir de fundación al pavimento	• Roca • Suelos • Agua
Bases y subbases	1. Bases granulares simples • Gradación abierta • Gradación densa • Gradación intermedia • Uniforme 2. Bases de suelo estabilizada • Suelo – cemento • Suelo – cal • Suelo – asfalto • Suelos – aditivos químicos 3. Bases asfálticas	• Capa de transición • Dar capacidad al pavimento • Amortiguar cambios de volumen de la subrasante • Facilitar el drenaje • Facilitar la construcción • Servir de rodadura provisional • Prevenir el fenómeno de bombeo	• Agregados • Agua • Suelo • Cemento • Asfalto • Otros
Elemento antifricclonante	• Riegos asfálticos • Tela de polietileno • Otros	• Reducir fricción entre la base y la losa	• Asfalto • Polietileno • Otros
Losa	• De concreto simple • De concreto reforzado • De concreto preesforzado	• Resistencia estructural • Superficie de rodadura • Impermeabilización	• Concreto • Acero de refuerzo
Juntas	1. Según su función • De construcción – contracción • De expansión y alabeo 2. Según su posición • Longitudinal • Transversal 3. Según su forma • Al tope, caras planas • Con luz 4. Según refuerzo • Sin pasadores • Con pasadores (transferencia)	• Facilitar la construcción • Controlar el agrietamiento por expansión, contracción o alabeo de las losas.	• Llenante • Sellantes • Acero

Fuente: FERNANDEZ ORDOÑEZ, Hernán Otoniel. Conferencias de pavimentos. Universidad del Cauca. Popoyán, 1985.



- Subase: es una capa que tiene como función más importante el impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. Se entiende por bombeo a la fluencia de material fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas de las losas.

El agua que penetra a través de las juntas licua el suelo fino de la subrasante facilitando así su evacuación a la superficie bajo la presión ejercida por las cargas circulantes a través de las losas. Además de esto, sirve como capa de transición y suministra un apoyo uniforme, estable y permanente a la estructura. De la misma manera, mejora el drenaje y reduce al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento. Así mismo, ayuda a controlar los cambios volumétricos de la subrasante y disminuir al mínimo la acción superficial de tales cambios volumétricos sobre el pavimento.

- Losa de concreto: es la superficie de rodamiento constituida por concreto hidráulico para pasar minimizados los esfuerzos hacia las terracerías. Constituye el área por donde circulan los vehículos y peatones.

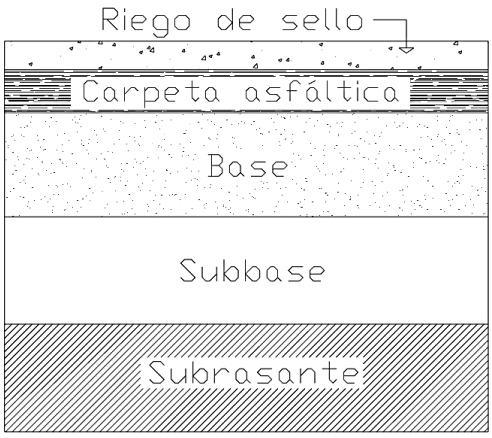
  Debido a que se trata de concreto, ésta estructura puede ser sometida a cambios de volúmenes debido a la dilatación y contracción del concreto, por lo que es necesaria la presencia de juntas al momento de realizar el proceso constructivo.

Pavimentos Flexibles: Se denominan pavimentos flexibles todos aquellos que están formados por una capa bituminosa apoyada sobre una o varias capas de gran flexibilidad (base y subbase) que transmiten esfuerzos al terreno de soporte o fundación mediante un mecanismo de disipación de tensiones, las cuales van disminuyendo con la profundidad.

En la siguiente tabla se presentan los elementos estructurales de un pavimento flexible:

ELEMENTO	TIPOS	FUNCIONES	MATERIALES BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN
Subrasante	1. Según sección • Subrasante en corte • Subrasante en terraplén • Subrasante mixta 2. Según el material • Subrasante en roca • Subrasante en suelo arenoso • Subrasante en suelo limoso • Subrasante en suelo plástico	• Servir de fundación al pavimento	• Roca • Suelos • Agua
Bases y subbases	1. Bases granulares simples • Gradación abierta • Gradación densa • Gradación intermedia • Uniforme 2. Bases de suelo estabilizada • Suelo – cemento • Suelo – cal • Suelo – asfalto • Suelos – aditivos químicos 3. Bases asfálticas • Granular estabilizada con asfalto • Macadam asfáltico • Concreto asfáltico	• Función económica • Capa de transición • Disminución de deformaciones • Resistencia • Drenaje • Amortiguar cambios de volumen de la subrasante • Facilitar la construcción • Servir de rodadura provisional	• Agregados • Agua • Suelo • Cemento • Asfalto • Otros
Riego de imprimación	1. Imprimación	• Ligar • Impermeabilizar	• Asfalto líquido • Emulsiones asfálticas
Carpeta asfáltica	1. Tratamientos superficiales • Simple • Doble • Triple • Cuádruple 2. Macadam asfáltico 3. Concreto asfáltico • Mezcla en vía • Mezcla en planta en frío o en caliente • Macadam asfáltico • Concreto asfáltico	• Proveer una superficie de rodadura suave, segura y cómoda • Impermeabilizar la estructura • Mejorar la capacidad estructural – resistencia • Limpieza	• Agregados • Asfalto • Otros

Fuente: FERNANDEZ ORDOÑEZ, Hernán Otoniel. Conferencias de pavimentos. Universidad del Cauca. Popoyán, 1985.



COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:

Una estructura de pavimento está formada por varios elementos que se denominan capas y que toman diferentes denominaciones particulares pudiendo cada uno de ellos estar constituidos por diversos tipos de material.

Normalmente una vía pavimentada con asfalto, está compuesta por los siguientes elementos.

SUBRASANTE:

Esta capa es muy importante para el pavimento, porque constituye su terreno de fundación ya que de su capacidad de soporte depende en gran parte el espesor que debe tener el pavimento.

La clasificación de la subrasante fue dada según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones:

- Si la subrasante es muy pobre se debe desechar el material que lo conforma, siempre que no resulte antieconómica y sustituir dicho material por otro de mayor calidad.
- Si la subrasante es pobre, habrá que colocar una subbase de material seleccionado antes de colocar la base.

- Si la subrasante es regular o buena puede prescindirse de la subbase.
- Si la subrasante es muy buena, o sea que tiene una capacidad de soporte bien elevada, podría prescindirse de la subbase y base.

SUBBASE:

Es la capa de material seleccionado que se coloca encima de la subrasante, de acuerdo a las normas de carreteras, el espesor mínimo de la subbase es 15cm.

El material de la subbase debe tener mayor capacidad de soporte que el terreno de fundación compactado. La subbase debe tener las siguientes características: LL < 35, L.P. ≤ 35, I.P. ≤ 6 y C.B.R. ≥ 15%. Y tiene como función:

- Servir de transmisión entre el material de la base, generalmente granular grueso y el de la subrasante que tiende a ser mucho más fino.
- Sirve de capa de drenaje al pavimento
- Controla la ascensión capilar del agua proveniente de napas freáticas cercanas o de otras fuentes, protegiendo así el pavimento contra los hinchamientos que se producen en épocas de heladas.
- Actúa como filtro de la base e impide su incrustación en la subrasante.
- Reduce el costo del pavimento, al reducir el espesor de la base.

BASE:

Es la capa de material seleccionado que se coloca sobre la subbase compactada, o a falta de esta sobre la subrasante y tiene como función:

- Absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos y repartirlos uniformemente a la subbase y a la subrasante.
- Ser resistente a los cambios de humedad, temperatura, para que no presenten cambios de volumen que sean perjudiciales.
- Capacidad drenante para el agua que se infiltre desde la superficie del pavimento.

TABLA 6

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación *	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 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC

* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

CAPA DE RODADURA:

Es la capa constituida por una mezcla bituminosa en la cual se utiliza como material aglutinante un asfalto diluido y material inerte como material resistente al desgaste.

Esta capa tiene como función de:

- Impermeabilizar la superficie del pavimento, para evitar infiltraciones de agua de lluvias que podrían saturar parcial o totalmente las capas inferiores.

- Proporcionar una superficie de rodamiento uniforme.
- Proteger a la base de la acción abrasiva del tránsito.
- Evitar la acción de agentes perjudiciales a la base.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE:

Desde la aparición del automóvil, se ha tratado de construir vías con superficie de rodadura y una resistencia adecuada al volumen y al paso de vehículos. Así en diferentes países se han desarrollado métodos para la estructuración de la sección transversal de las vías. La mayoría de los métodos de diseño de espesores tienen como base una prueba de laboratorio o conjunto de pruebas, que sirven como índice para representar el comportamiento real de los pavimentos por medio de alguna correlación o conjunto de correlaciones razonables y seguras que debe existir entre el comportamiento de los materiales en el laboratorio y en la estructura.

Típicamente el diseño de los pavimentos es mayormente influenciado por dos parámetros básicos:

- Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento.
- Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento.

La forma como se consideran estos dos parámetros dependerá de la metodología que se emplee para el diseño.

1. Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento, están expresadas en ESALs, Equivalent single axel loads 18-kip o 80-kn o 8.2t, que también se denominan Ejes equivalentes (EE). La sumatoria de ESALs durante el periodo de diseño es referida como (W18).

Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles, se definen tres categorías según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

a) Caminos de bajo volumen de tránsito, de 150,001 hasta 1’000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T_{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T_{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

b) Caminos que tienen un tránsito, de 1’000,001 EE hasta 30’000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T_{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T_{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T_{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T_{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T_{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T_{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T_{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T_{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T_{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

c) Caminos que tienen un tránsito mayor a 30’000,000 EE.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P15}	> 30’000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

2. Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

Clasificación de suelos para uso en Pavimentos

CBR	Clasificación general	Usos	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0 - 3	muy pobre	subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	pobre o regular	subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	regular	sub base	OL, CL, ML, SC	A2, A4, A6, A7
			SM, SP	
20- 50	bueno	base, sub base	GM, GC, W, SM	A1b, A2-5, A3
			SP, GP	A2-6
> 50	excelente	base	GW, GM	A1-a, A2-4, A3

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros productos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

En la presente tesis se ha optado, para el dimensionamiento de las secciones del pavimento, por los procedimientos más generalizados de uso actual en el país. Los procedimientos adoptados son:

- Método AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993
- Método del C.B.R.
- Método del INSTITUTO DE ASFALTO (1991)

METODO GUIA AASHTO 93 DE DISEÑO

Este procedimiento está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la subrasante para el cálculo de espesores.
El propósito del modelo es el cálculo del Número Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

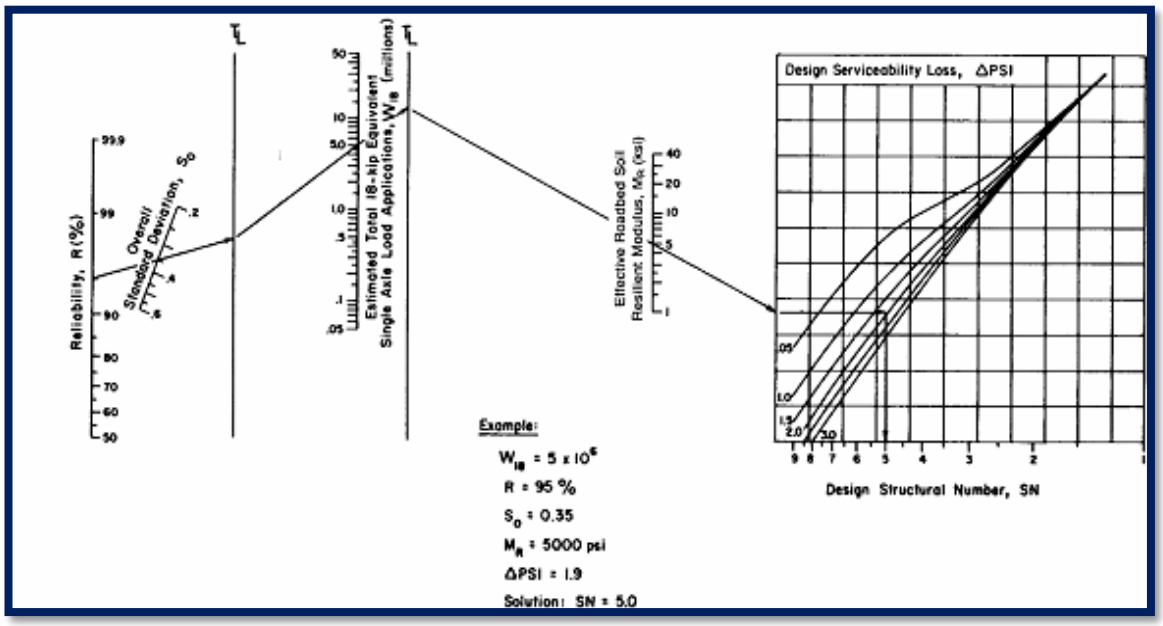
Para determinar el número estructural SN requerido, el método proporciona la ecuación general y la gráfica, que involucra las variables de diseño, propiedades de los materiales, y el tránsito del proyecto que se detalla a continuación.

Ecuación de diseño:

La ecuación AASHTO-93 toma la siguiente forma:

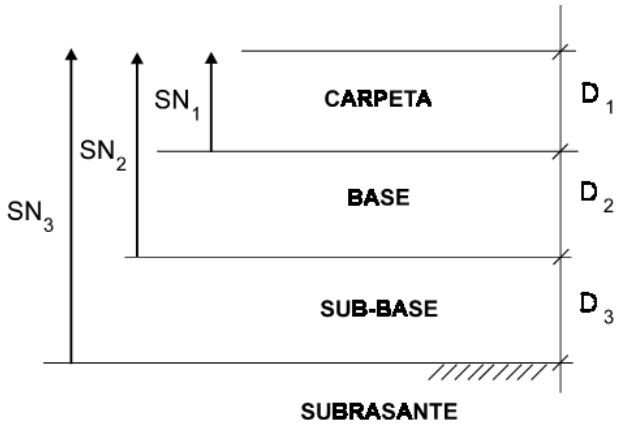
$$\log_{10} Wt18 = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Grafica de diseño:



Nomograma para resolver la Ecuación AASHTO-93

El Método AASHTO recomienda el empleo de la siguiente figura y ecuaciones:



$$D^*_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$D^*_2 \geq \frac{SN_2 - SN^*_1}{a_2 \; m_2}$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$D^*_3 \geq \frac{SN_3 - (SN^*_1 + SN^*_2)}{a3 \; m3}$$

1) a, D, m, y SN corresponden a valores mínimos requeridos.
2) D* y SN*representan los valores finales de diseño

MÉTODO DEL CBR:

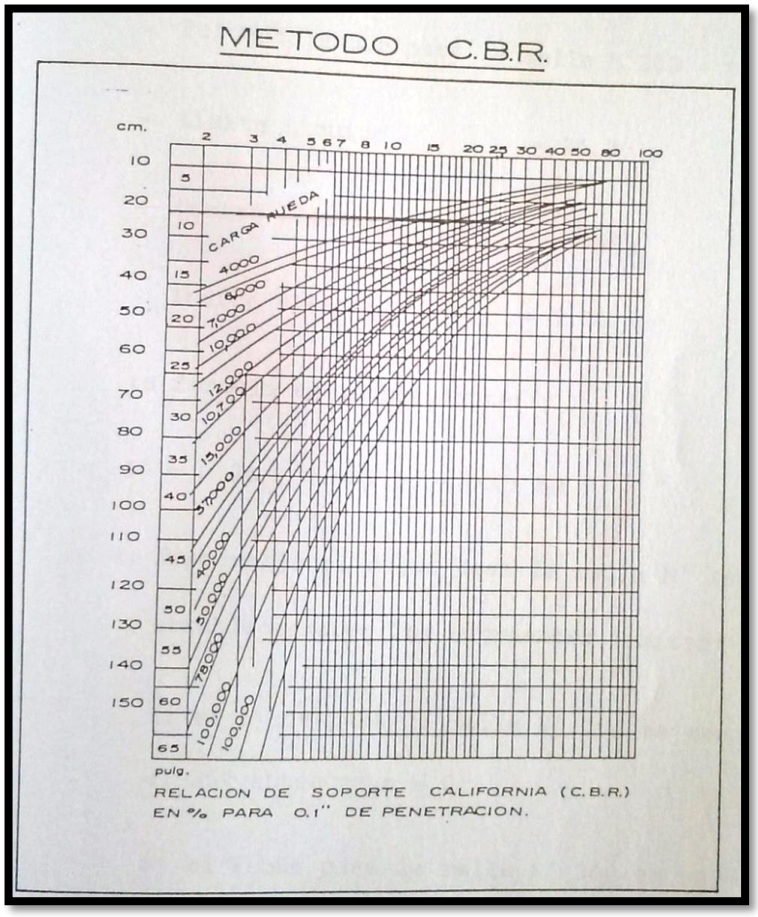
El método del C.B.R. es conocido generalmente porque es un método prácticamente donde el espesor de este diseño, se llega a calcular en base a gráficos luego de haber obtenido el C.B.R. de los materiales de subrasante y los bancos de préstamo en el laboratorio de acuerdo a los ensayos de campo.

Clasificación de suelos para uso de Pavimentos

CBR	Clasificación general	Usos	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0 - 3	muy pobre	subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	pobre o regular	subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	regular	sub base	OL, CL, ML, SC	A2, A4, A6, A7
			SM, SP	
20- 50	bueno	base, sub base	GM, GC, W, SM	A1b, A2-5, A3
			SP, GP	A2-6
> 50	excelente	base	GW, GM	A1-a, A2-4, A3

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros productos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

Grafico a usar:

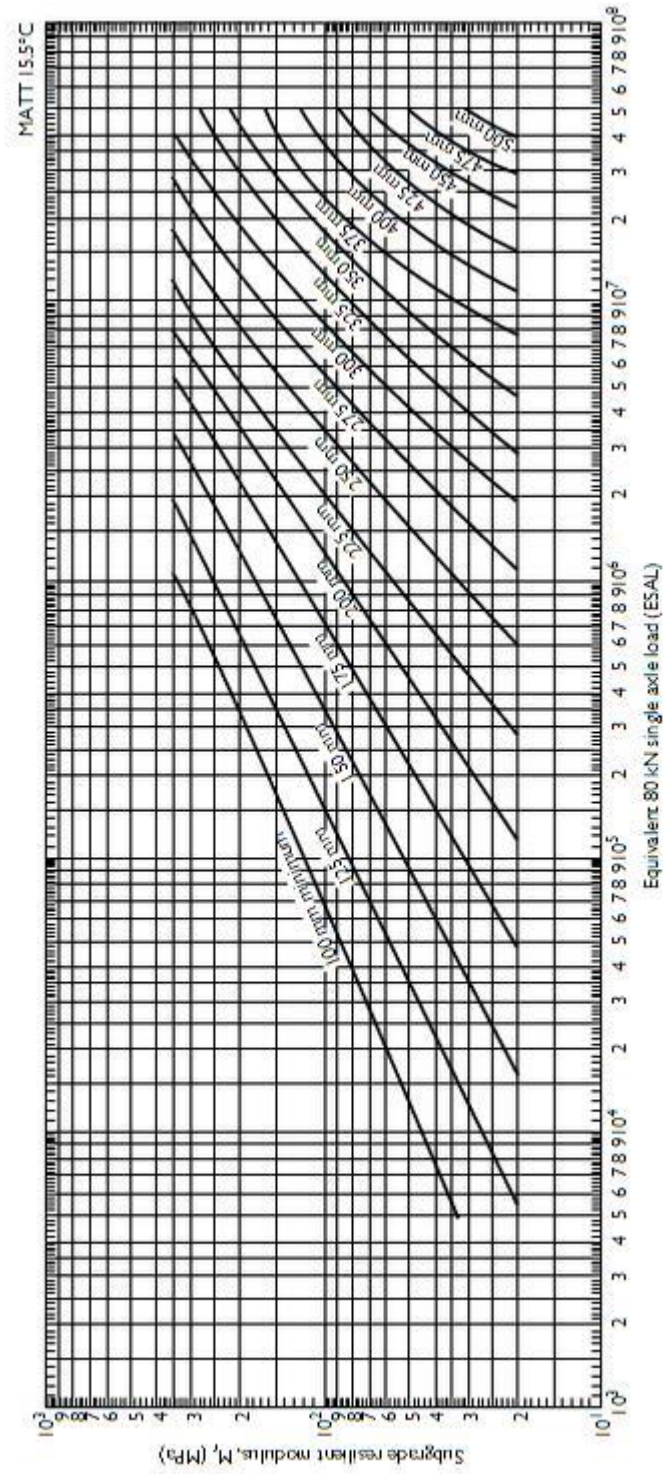


MÉTODO DEL INSTITUTO DE ASFALTO (1991)

A fin de determinar el espesor del pavimento requerido, se utilizará el Método de diseño para pavimentos flexibles del ASPHALT INSTITUTE 1991, el mismo que requiere de los siguientes parámetros:

- ✓ Número de repeticiones de ejes equivalentes o W18.
- ✓ Módulo Resilente Mr
- ✓ Condiciones Ambientales de Temperatura

Carta de Diseño:



1.3. Marco Conceptual

AGREGADO

Material granular, el cual puede ser arena, piedra natural zarandeada o chancada, empleado con un medio cementante para formar concreto o mortero.

Los agregados ocupan comúnmente de 60% a 75% del volumen del concreto (70% a 85% en peso), e influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclado y endurecido, en las proporciones de la mezcla, y en la economía.

Pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra. Junto con el agua, el cemento y aditivos, conforman el conjunto de ingredientes necesarios para la fabricación de concreto.

AGREGADO FINO

Aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más usual es la arena producto resultante de la desintegración de las rocas.

AGREGADO GRUESO

Aquel que queda retenido en el tamiz N°4 y proviene de la desintegración de las rocas; puede a su vez clasificarse en piedra chancada y grava.

AFIRMADO

Capa compactada de material granular o procesada, con gradación especifica que soporta directamente las cargas y esfuerzos del tránsito. Debe poseer la cantidad apropiada de material fino cohesivo que permita mantener aglutinadas las partículas. Funciona como superficie de rodadura en caminos y carreteras no pavimentadas.

ASFALTO

El asfalto, también denominado betún, es un material viscoso, pegajoso y de color negro. Se utiliza mezclado con arena o gravilla para pavimentar caminos y como revestimiento impermeabilizante de muros y tejados. En las mezclas asfálticas es usado como aglomerante para la construcción de carreteras, autovías o autopistas.

BASE

Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y transmitir las cargas ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular drenante (CBR>=80%) o será tratada con asfalto, cal o cemento.

BOMBEO

Pendiente transversal de la plataforma en tramos tangentes.

CALICATA

Son excavaciones de profundidad pequeña a media, realizadas mayormente a cielo abierto.

Las calicatas permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En suelos con grava, la calicata es el único medio de exploración que puede entregar información confiable, y es un medio muy efectivo para exploración y muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción a un costo relativamente bajo.

CANTERA

Deposito natural de material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de las carreteras.

CAPA DE RODADURA

Es la parte superior de un pavimento, que puede ser de tipo bituminoso (flexible) o de concreto de cemento Portland (rígido) o de adoquines, cuya función es sostener directamente el tránsito.

CARRIL

Franja longitudinal en que está dividida la calzada, delimitada o no por marcas viales longitudinales, y con ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

CEMENTO ASFALTICO

Un asfalto con flujo o sin flujo, especialmente preparado en cuanto a calidad o consistencia para ser usado directamente en la construcción de pavimentos asfalticos.

COMPACTACION

Proceso manual o mecánico que tiende a reducir el volumen total de vacíos de suelos, mezclados bituminosas, morteros y concretos frescos de cemento portland.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Volumen de agua de un material determinado bajo ciertas condiciones y expresado como porcentaje de la masa del elemento húmedo, es decir, la masa original incluyendo la sustancia seca y cualquier humedad presente.

COTA RASANTE

Valor numérico de un punto topográfico que representa el nivel terminado o rasante referido a un Bench Mark (BM).

COTA TERRENO

Valor numérico de un punto topográfico del terreno referido a un Bench Mark (BM).

CORTE

Es la parte de la explanación constituida por la excavación del terreno natural hasta alcanzar el nivel de la subrasante del camino.

DERECHO DE VIA

Faja de ancho variable dentro de la cual se encuentra comprendida la carretera y todas sus obras accesorias.

La propiedad del terreno para Derecho de vía será adquirida por el Estado, cuando ello sea preciso, por expropiación o por negociación con los propietarios.

EJE DE LA CARRETERA

Línea que define el trazado en planta o perfil de una carretera, y que se refiere a un punto determinado de su sección transversal.

ENSAYO DE CBR

El Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del terreno para subrasante, sub base y base de pavimentos.

Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad.

Este es uno de los parámetros necesarios obtenidos en los estudios geotécnicos previos a la construcción, como también lo son el Ensayo Proctor y los análisis granulométricos del terreno.

ESPESOR DE DISEÑO

Es el espesor total de las capas de mezcla asfáltica y de agregado no tratados, determinados de las cartas de diseño de acuerdo a unas condiciones de diseño en particular.

ESTACION

Punto del terreno en donde se ubica el aparato topográfico (estación total, teodolito entre otros) para efectuar la medición deseada.

ESTUDIO DE SUELOS

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar.1

Esta investigación que hace parte de la ingeniería civil es clave en la realización de una obra para determinar si el terreno es apto para llevar a cabo la construcción de un inmueble u otro tipo de intervención.

ESTUDIO DE TRÁFICO

El estudio de tráfico tiene por finalidad cuantificar, clasificar y conocer el volumen de los vehículos que se desplazan por una determinada vía.

GRADO DE PENETRACION

Sistema de Clasificación de los cementos asfalticos basado en la penetración a una temperatura de 25 ºC. Existen grados patrones de clasificación tales: 40-50, 60-70, 85-100, 120-150 y 200-300.

GRADO DE VISCOSIDAD

Sistema de clasificación de cementos asfalticos basado en rangos de viscosidad a una temperatura de 60ºC. Usualmente también se especifica una viscosidad mínima a 135ºC.

GRANULOMETRIA

Se refiere a las proporciones relativas en que se encuentran las diferentes partículas minerales del suelo (grava, arena, limo y arcilla)

expresada con base al peso seco del suelo (%) después de la destrucción de los agregados.

La granulometría estudia la distribución de las partículas que conforman un suelo según su tamaño, lo cual ofrece un criterio obvio para una clasificación descriptiva. La variedad del tamaño de las partículas casi es ilimitada.

IMPACTO AMBIENTAL

Es el efecto usado por una actividad humana sobre el medio ambiente. La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su medio ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo.

IMPRIMACION ASFALTICA

Consiste en suministrar y aplicar material bituminoso a una base o capa del camino, preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones y de conformidad con los planos. Consiste en la incorporación de asfalto a la superficie de una Base, a fin de prepararla para recibir una capa de pavimento asfáltico.

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

Volumen promedio del tránsito de vehículos en ambos sentidos durante 24 horas de una muestra vehicular (conteo vehicular), para un periodo anual.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Es el conjunto de operaciones que se necesita realizar para poder confeccionar una correcta representación gráfica planimétrica, o plano, de una extensión cualquiera de terreno, sin dejar de considerar las diferencias de cotas o desniveles que presente dicha extensión. Este plano es esencial para emplazar correctamente cualquier obra que se desee llevar a cabo, así como lo es para elaborar cualquier proyecto. Es primordial contar con una buena representación gráfica, que

contemple tanto los aspectos altimétricos como planimétricos, para ubicar de buena forma un proyecto.

LIMITE LÍQUIDO

Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico. A este nivel de contenido de humedad el suelo está en el vértice de cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso.

LIMITE PLASTICO

Es el contenido de humedad por debajo del cual se puede considerar el suelo como material no plástico.

MAXIMA DENSIDAD SECA

Máximo valor de densidad seca definido por la curva de compactación para un esfuerzo especificado (estándar o modificado).

METRADO

Cuantificación detallada por partidas de las actividades por ejecutar o ejecutadas en una determinada obra.

MUESTRAS DE CAMPO

Materiales obtenidos de un yacimiento, de un horizonte de suelo y que se reduce a tamaños, cantidades representativos y más pequeñas según procedimientos establecidos.

PAVIMENTO

Es la estructura construida sobre la subrasante, para los siguientes fines:

- Resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos.

- Mejorar las condiciones de comodidad y seguridad para el tránsito.

PENDIENTE

Inclinación de una rasante en el sentido de avance.

PERFIL LONGITUDINAL

Trazado del eje longitudinal de la carretera con indicación de cotas y distancias que determina las pendientes de la carretera.

PLANO TOPOGRAFICO

Es una representación gráfica de una determinada superficie, que por su escasa extensión no requiere del uso de los sistemas cartográficos.

PRESUPUESTO

El presupuesto de obra lo definen como la tasación o estimación económica “a priori” de un producto o servicio.

Se basa en la previsión del total de los costes involucrados en la obra de construcción incrementados con el margen de beneficio que se tenga previsto.

Finalidad de un Presupuesto de Obra: Las mediciones y el presupuesto de obra tienen como finalidad dar una idea aproximada y lo más real posible del importe de la ejecución del proyecto.

PROGRAMACION DE OBRA

Es un proceso, por medio del cual se asocia a cada actividad de un proyecto, una duración de acuerdo a un criterio. En esta fase se eligen las fechas de inicio y termino de cada actividad y de todo el proyecto en general, en armonía con los recursos humanos, de capital y de equipos disponibles.

RASANTE

Línea que une las cotas de una carretera terminada.

SECCION TRANSVERSAL

Corte ideal de la carretera por un plano vertical y normal a la proyección horizontal del eje, en un punto cualquiera del mismo.

SUB BASE

Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Dependiendo del tipo, diseño y dimensionamiento del pavimento, esta capa puede obviarse. Esta capa puede ser de material granular (CBR >=40%) o tratada con asfalto, cal o cemento.

SUB RASANTE

Superficie del camino sobre la que se construirá la estructura del pavimento.

VEREDA

Franja longitudinal de la carretera, elevada o no, destinada al tránsito de peatones.

VEHICULO

Cualquier componente del transporte cuyas ruedas no están confinadas dentro de los rieles.

VEHICULO LIGERO

Vehículo autopropulsado diseñado para el transporte de personas, limitando a no más de 9 pasajeros sentados incluye taxis, camionetas y automóviles privados

VEHICULO PESADO

Vehículo automóvil de cuatro o más ruedas, que tiene una carga útil de más de tres toneladas y está destinado al transporte de mercancías o al transporte de muchas personas.

VEHICULO DE DISEÑO

Las características de los vehículos de diseño condicionan los distintos aspectos del dimensionamiento geométrico y estructural de una carretera. Así, por ejemplo:

- El ancho del vehículo adoptado incide en el ancho del carril de las bermas y de los ramales.
- La distancia entre los ejes influyen en el ancho y los radios mínimos internos y externos de los carriles en los ramales.

La relación de peso bruto total/potencia guarda relación con el valor de pendiente admisible e incide en la determinación de la necesidad de una vía adicional para subida y, para los efectos de la capacidad, en la equivalencia en vehículos ligeros.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

CAPITULO II

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Situación Problemática

El Distrito de Nuevo Imperial, actualmente presenta un incremento demográfico urbano, ocasionando problemas frecuentes de invasiones en diversos lugares y/o venta de terrenos agrícolas con fines de vivienda; pero con el transcurrir del tiempo se han formalizado en coordinación con la Municipalidad Distrital, como es el caso de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín.

Gracias a la gestión municipal y a los representantes de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín; la población ya se abastece de los servicios básicos como luz, agua y desagüe.

Los pobladores de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín mayormente los niños y ancianos del lugar se ven afectados por enfermedades pulmonares, enfermedades oculares y cutáneas; debido a la propagación del polvo (partículas sólidas) que ocasiona el tránsito vehicular. Por ende es de vital importancia el proyecto “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín – Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete – Lima”.

2.2. Formulación de Problemas

2.2.1. Problema General

¿En qué medida influye el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población en la

Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín – Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete – Lima, en el mejoramiento de la transitabilidad vehicular, peatonal y en la calidad de vida de los pobladores?

2.2.2. Problemas Específicos

- ¿En qué medida influye el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la demanda vehicular y análisis de tráfico, en la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín?
- ¿En qué medida influye el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar el estado físico de las vías, en la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín?
- ¿En qué medida influye el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar y reducir la polución ambiental, en la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín?
- ¿En qué medida influye el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de los materiales pétreos, en la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín?

2.3. Delimitación del Problema

2.3.1. Delimitación espacial o geográfica

El proyecto se encuentra ubicado en la zona noroeste del distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete, Departamento de Lima.

La zona del proyecto se encuentra aproximadamente a 0.4 km. Al oeste de la Plaza de armas de Nuevo Imperial, con acceso pavimentado a través de la carretera Cañete - Yauyos en una altitud de 205 m.s.n.m.

La Asociación de vivienda Las Flores de San Agustín del Distrito de Nuevo Imperial, está conformado por las siguientes calles: Los Geranios, Los Jazmines, Los Girasoles, Las Flores, San Agustín, Camino ingreso a Almenares, y camino de ingreso a Josefina

2.3.2. Delimitación temporal

Consiste en estudiar los problemas, dentro de un rango de tiempo.

El tiempo de ejecución y elaboración del presente proyecto comprende seis (06) meses, las cuales se especifican en el siguiente cronograma.

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
RECOLECCION DE INFORMACION RECONOCIMIENTO DE CAMPO						
ESTUDIO DE TOPOGRAFIA OBTENCION DE MUESTRAS						
ESTUDIO DE SUELOS						
ESTUDIO DE TRAFICO						
TRABAJO DE GABINETE						
EVALUACION Y REVISION GENERAL, REDACCION Y ELABORACION DE INFORME FINAL						

FUENTE: Elaboración propia

2.3.3. Delimitación social

Comprende a la población que será objeto de estudio, ya sea mediante el estudio de tráfico; para reconocer los puntos

críticos y de congestionamiento del tránsito vehicular y peatonal. Así mismo reconocer la relación de las personas con el problema de la investigación.

Por lo tanto, el presente proyecto se realiza con la participación de la población de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, en beneficio del crecimiento económico y social de la población, elevando su calidad de vida.

2.3.4. Delimitación conceptual

Comprende los conceptos teóricos a considerar, teniendo en cuenta la seguridad vial mediante un buen diseño geométrico de las vías.

Así mismo considerar el adecuado mantenimiento de las vías, asegurando la durabilidad y calidad de éste; teniendo en cuenta el efecto causante del tránsito y medio ambiente.

2.4. Justificación e Importancia de la Investigación

2.4.1. Justificación

<u>Desde el punto de vista funcional</u>

La finalidad de realizar el presente proyecto denominado “ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE – LIMA.”, es plantear una alternativa de solución para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal logrando una comunicación fluida y rápida con la ciudad.

Desde el punto de vista técnico

La pavimentación y construcción de veredas en las calles de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, brindará un estricto ordenamiento al tránsito vehicular y peatonal, reconociendo los puntos críticos y de congestionamiento, además también uniformizará las pendientes del terreno que son muy variables dando así el confort en las pistas como también en las veredas para el fácil tránsito de peatones y vehículos. Además éste proyecto contribuye al crecimiento económico y social de la población, elevando su calidad de vida.

Desde el punto de vista ambiental

La realización de éste proyecto mejorará la calidad de vida de los pobladores, ya que se reducirá la emisión del polvo y la tierra ocasionada por el tránsito de los vehículos, así como también se reducirán las enfermedades, principalmente respiratorias, que sufren los pobladores de la zona.

Ante este marco, concluimos que su construcción es indispensable para el mejoramiento de las condiciones de vida tanto en el aspecto social, económico y en la conservación de la salud de la población.

2.4.2. Importancia

El desarrollo del presente proyecto es importante para la población en vista que eleva la calidad de vida del pueblo, tanto en el aspecto social, económico y salud.

Social: Mejora el entorno de la sociedad, embelleciendo el ornato de la ciudad. A través de las señalizaciones, áreas verdes, accesibilidad a los peatones entre otros.

Económico: Eleva el costo de los predios del lugar, así como también reduce costos de mantenimiento de los vehículos que transitan en la zona.

Salud: Reduce las enfermedades respiratorias, causantes de la emisión de polvo ocasionada por el tránsito de los vehículos.

2.5. Objetivos de Investigación

2.5.1. Objetivo General

El presente proyecto tiene como objetivo fundamental, mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular, peatonal y mejorar la calidad de vida de la población desde el punto de vista social, cultural y económico.

2.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar el análisis del tráfico y demanda vehicular para mejorar la calidad de vida de la población.
- Evaluar las propiedades y características físicas del suelo para el análisis y diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población.
- Reducir la contaminación ambiental a causa del polvo y tierra.
- Evaluar la naturaleza, propiedades físicas y la disponibilidad de los materiales de cantera.

2.6. Hipótesis de Investigación

2.6.1. Hipótesis General

El proyecto “ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE – LIMA”, mejorará las condiciones de transitabilidad vehicular, peatonal y calidad de vida de la población desde el punto de vista social , cultural y económico.

2.6.2. Hipótesis Específicas

- El estudio del tráfico y demanda vehicular influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”.
- Las propiedades y características físicas del suelo influyen significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”.
- La reducción de la polución ambiental influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”.
- La evaluación de las propiedades físicas y la disponibilidad de los materiales de cantería influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”.

2.7. Variables de Investigación

2.7.1. Identificación de Variables

Variable Independiente:
ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS, EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN.

- Cumplimiento de Normas Técnicas vigentes.
- Certificación de Estudios de Suelo y del material de cantera.
- Control en el proceso de ejecución del proyecto.

Variable Dependiente:
ADECUADA INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA EL DESARROLLO DE LA POBLACIÓN Y MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA.

- Seguridad vial debido a un buen diseño geométrico de las vías.
- Calidad y durabilidad de la vía frente al tránsito variable y al medio ambiente.
- Buena estructuración de las diferentes capas de pavimento.

2.7.2. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable Independiente	Consiste en la aplicación de las Normas Técnicas, para realizar un buen análisis y diseño de la pavimentación.	- Social - Económico - Salud	- Estudio de tráfico. - Estudio topográfico. - Estudio de mecánica de suelos. - Estudio de cantera.
Variable Dependiente	Adecuado diseño geométrico vial, cumpliendo las especificaciones mínimas en cuanto a pendiente, dimensiones mínimas de las secciones, señalización entre otros.	- Durabilidad - Calidad	- Tiempo de vida del pavimento. - Compatibilidad del material. - Medio Ambiente.

CAPITULO III

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

CAPITULO III

3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1. Tipo, nivel y diseño de investigación

- Tipo de investigación

  El tipo de investigación es aplicada, porque busca la generación de conocimientos y nuevas teorías por medio de la recolección de datos; con aplicación directa a generar soluciones a los problemas de la sociedad o el sector productivo.

- Nivel de investigación

  El nivel de investigación es descriptivo – explicativo.
  Descriptivo, se busca conceptualizar las propiedades, las características y procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que podamos someter a un análisis.
  Explicativo, porque está dirigido a responder a las causas de los eventos físicos o sociales.

- Diseño de investigación
  El diseño de la investigación es cuasi - experimental ya que se utiliza para establecer una relación entre la causa y el efecto de una situación. Es un diseño de investigación donde se observa el efecto causado por la variable independiente sobre la variable dependiente.

3.2. Población y muestra materia de investigación

- Población de estudio

  Para Wigodski (2010). “Una población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Cuando se vaya a llevar a cabo alguna investigación debe tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio”.

  Para el presente proyecto se tiene como población las calles de la Asociación de Vivienda las Flores de San Agustín.

  Así mismo se tiene en cuenta las características y propiedades del material granular de la Cantera “Concretera Roma SAC” ubicada en el Centro Poblado Agusto B. Leguía.

- Muestra de estudio

  El tipo de muestra es aleatorio y dirigido. Teniendo en cuenta que se realiza muestreo en el estudio de mecánica de suelo, estudio topográfico, estudio de tráfico, estudio de cantera.

  Estudio de topográfico: Se realizó en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín.

  Estudio de Tráfico y Cargas: Intersección de la Calle Los Geraneos y el Camino a Almenares.

  Estudio de Mecánica de suelo: Ubicación de Calicatas:

  - Intersección de Calle Los Girasoles con Camino a Almenares.
  - Intersección de Calle Los Jazmines con Camino a Almenares.

- Intersección de la Calle Los Geraneos con Camino a Almenares.
- Intersección de Calle Las Flores con Calle Los Girasoles.
- Intersección de la Calle San Agustín Calle con Calle Los Geraneos.
- Intersección de la Calle Los Girasoles con Calle Camino Josefina
- Intersección de la Calle Los Jazmines con Camino Josefina
- Intersección de la Calle Los Geraneos con Camino Josefina

Estudio de Cantera: “Concretera Roma SAC” ubicada en el Centro Poblado Augusto B. Leguía, Parcela Carolina Uno.

CAPITULO IV

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

CAPITULO IV

4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Todo estudio se basa en la recopilación de información que revele datos importantes y significativos sobre la investigación que se está realizando. Esta información debe recopilarse rápidamente para que no pierda oportunidad, y completa para que no pierda veracidad.

Una forma de lograr rapidez y objetividad en la investigación es seleccionar y aplicar fuentes de información directas e indirectas.

4.1 Técnicas de recolección de datos.

Se tuvo en cuenta el análisis documental, donde se consideran las fuentes bibliográficas, que influyen en la estructuración del marco teórico a realizar.

A través de representación gráfica (estudio topográfico): importante para la planificación de las vías urbanas a proyectarse.

A través de la observación de campo (estudio de tráfico y cargas): importante para la obtención de la demanda vehicular (clasificación vehicular y volumen de tráfico).

A través de observación - ensayos (estudio de suelos): Mediante la realización de calicatas; importante para identificar las características de los suelos a nivel de subrasante.

A través de ensayos (estudio de cantera): importante para identificar las características del material granular que conformará la base de la pavimentación.

4.2 Instrumentos de recolección de datos

Instrumentos bibliográficos: Se utilizará toda información relacionada al diseño geométrico de vías urbanas, diseño de pavimento flexible y rígido, manual de carreteras, normas técnicas vigentes.

Instrumentos de selección de datos: La información será recopilada en campo mediante la toma de muestra Insitu y posteriormente serán sometidos a distintos tipos de procesamiento de datos y ensayos según corresponda.

Recolección de datos topográficos:

- Equipo topográfico

Recolección de datos de tráfico y cargas

- Formatos y material de escritorio

Recolección de datos de suelos.

- Herramientas manuales (pico y lampa)

Recolección de datos de material procedente de canteras

- Herramientas manuales (lampa)

Instrumentos de laboratorio: Conformado por los instrumentos, herramientas necesarias para el procesamiento de información, producto de los ensayos correspondiente realizados en cuanto a estudios de suelos, estudio de cantera, diseño de mezcla de concreto y diseño de mezcla asfáltica.

4.3 Técnicas de procesamiento de datos, análisis e interpretación de resultados.

El procesamiento de datos se realizará teniendo en cuenta las Normas Técnicas, así como también utilizando los resultados de los diversos estudios: topográfico, tráfico y cargas, suelos, cantera, ambiental; lo cual repercutirá en el diseño, calidad y durabilidad del pavimento.

Para el procesamiento de datos, análisis e interpretación de los resultados; será necesario la utilización de diversos programas como son: Microsoft Excel (para elaborar cuadros y datos estadísticos desarrollándose tablas donde se muestre de manera clara y explicativa los resultados de los ensayos obtenidos). Microsoft Word (para la elaboración de la parte descriptiva de los resultados). Autocad (para establecer la localización, delimitación, puntos de investigación y área de influencia del proyecto). S10 (para obtener el presupuesto del Diseño vial de pavimento del tramo de estudio).

CAPITULO V

PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CAPITULO V

5. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Presentación e interpretación de resultados

Para la realización del proyecto “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín” se efectúo una serie de estudios, con la finalidad de obtener resultados indispensables en el desarrollo del diseño del pavimento.

A) Estudio Topográfico
B) Análisis de tráfico y carga
C) Estudio de mecánica de suelo para diseño de pavimento
D) Estudio de cantera
E) Estudio de impacto ambiental
F) Diseño de Pavimento

A) ESTUDIO TOPOGRAFICO

El estudio topográfico es muy importante en la planificación de vías urbanas ya que gracias a ello podemos ubicar el trazado de vías en forma más conveniente, evitando así errores y pérdidas de tiempo en refines sofisticados.

1. Reconocimiento Preliminar

   Con la finalidad de determinar la clase de trabajo a ejecutarse se procedió a realizar un reconocimiento total de la zona y se logró ver que el área del terreno del proyecto presenta una pendiente mínima que se desarrolla de oeste a este.

2. Levantamiento Topográfico

   Un levantamiento topográfico es una representación gráfica que cumple con todos los requerimientos que necesita un constructor para ubicar un proyecto y materializar una obra en terreno, ya que este da una representación completa, tanto del terreno en su relieve como en las obras existentes. De esta manera, el constructor tiene en sus manos una importante herramienta que le será útil para buscar la forma más funcional y económica de ubicar el proyecto.

   En el presente proyecto el levantamiento topográfico se realizó con una estación total marca TOPCON, modelo GPT-3207N, 3 prismas circulares, 4 radios portátiles, 2 winchas de 5mt, GPS.

3. Perfil Longitudinal

Un perfil longitudinal es un perfil topográfico a lo largo del eje de la planta, y por tanto, es la intersección de la superficie topográfica con el plano vertical que contiene al eje de la planta.

El perfil longitudinal se utiliza para proyectar el alzado de la pista. Se puede obtener a partir de la cartografía base (que tendrá curvas de nivel), pero lo más preciso es obtenerlo después de realizar el replanteo del eje de la pista. A la vez que se replantean los puntos secuenciales se toman sus cotas.

El perfil del terreno se presenta en unos ejes cartesianos:

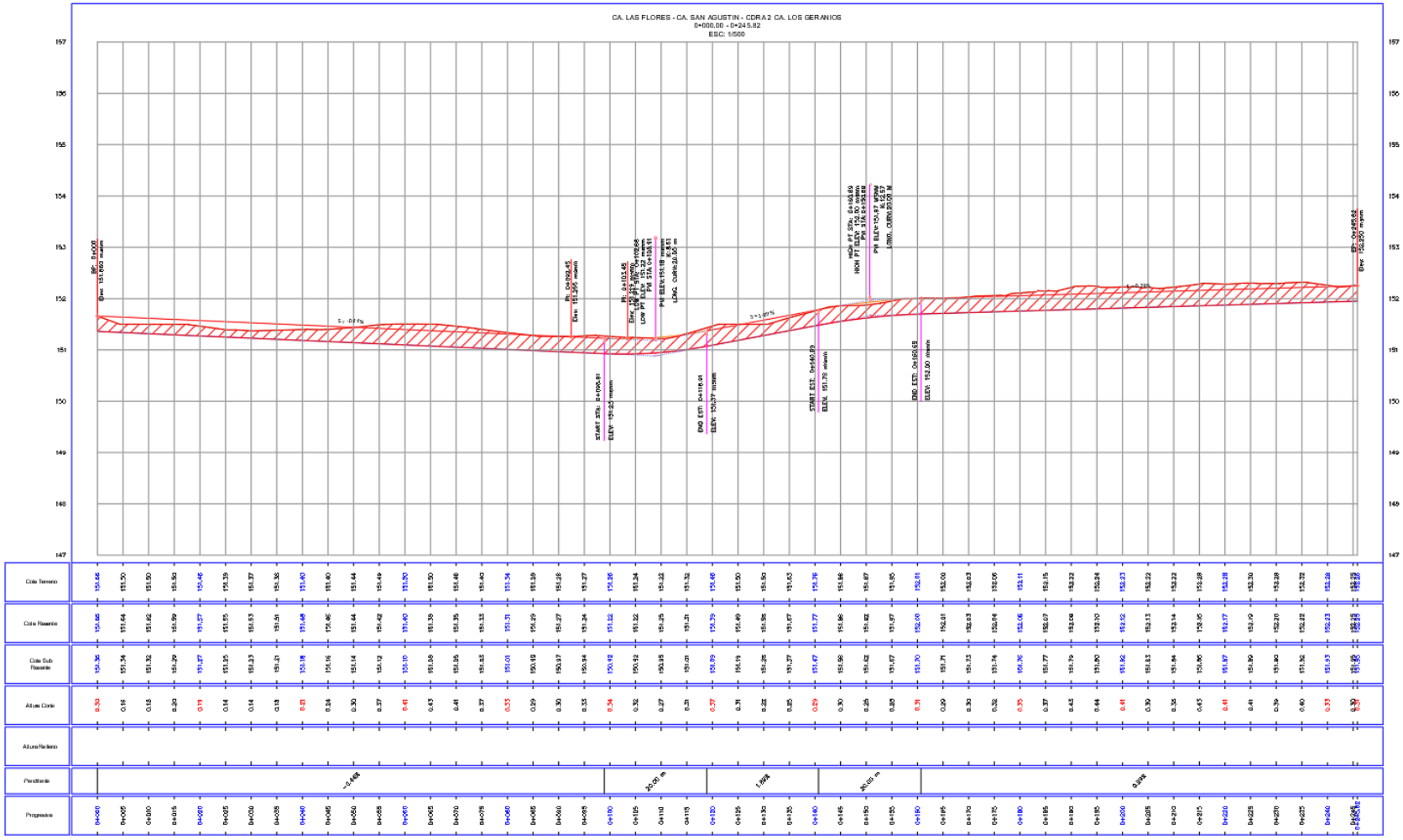
- En el eje X se representa las distancias reducidas, que son desarrollos desde el origen (Punto kilómetro cero)
- En el eje Y se representan las cotas del terreno.

En estos perfiles se utilizan diferentes escalas para el eje X y el eje Y, esto se hace para mejorar la percepción del terreno. Los datos que deben figurar en el perfil longitudinal son:

- Escala Horizontal : 1/500
- Escala Vertical : 1/100
- Distancia
- Progresiva
- Cota de terreno
- Cota de Rasante
- Altura de Corte
- Altura de Relleno
- Pendiente

En el presente proyecto se realizó los perfiles longitudinales con una escala vertical de 1/100 y una escala horizontal de 1/500 para una mejor visualización de los planos del proyecto.

PERFIL LONGITUDINAL



4. Secciones Transversales

Son perfiles topográficos en direcciones perpendiculares al eje de la carretera por los puntos secuenciales. Se utilizan para calcular los movimientos de tierras y los bordes de la explanación de las vías. Las secciones transversales se pueden obtener de forma aproximada a partir de la cartografía base. Pero lo más preciso es obtenerlos en campo una vez replanteado el eje. Actualmente las formas para obtener las secciones transversales son las siguientes:

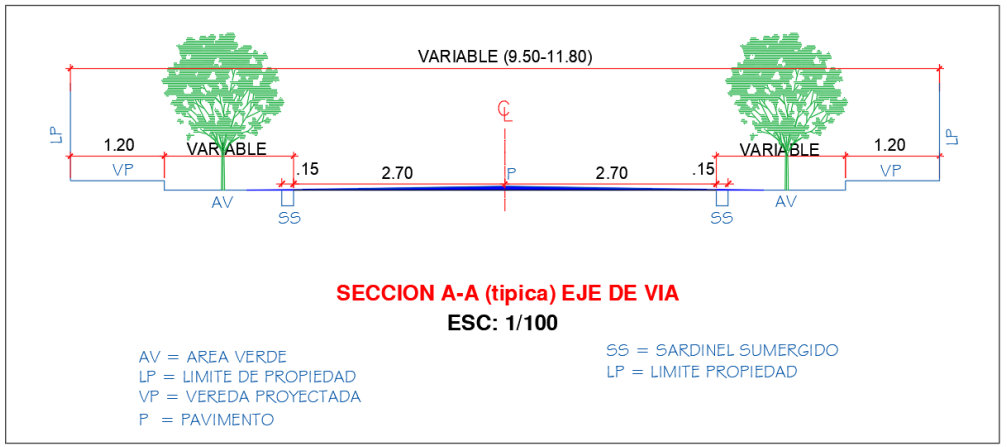
- Levantando los puntos destacados de la dirección transversal donde hay cambios de pendiente y detalles planimétricos importantes, como pueden ser muros o vallas de fincas.
- Utilizando nivel (para determinar desniveles entre los puntos destacados de la dirección transversal y del eje) y estadimetría o cinta (para medir distancias reducidas entre los puntos y el eje).

La sección transversal se representa en unos ejes cartesianos: en el eje X, las distancias reducidas al punto secuencial y en el eje Y las cotas. Se utilizan escalas iguales para los dos ejes porque la finalidad de estos perfiles es medir sobre ellos superficies. El ancho de la sección transversal depende del ancho de la obra, de la pendiente del terreno y de las pendientes de desmonte y terraplén de la sección tipo.

Los datos que deben figurar en la sección transversal son los siguientes:

- Escala Vertical : 1/100
- Escala Horizontal : 1/100
- Las distancias al eje de la pista.
- Las cotas de la vía.
- Nombre de la sección transversal.

SECCION TRANSVERSAL

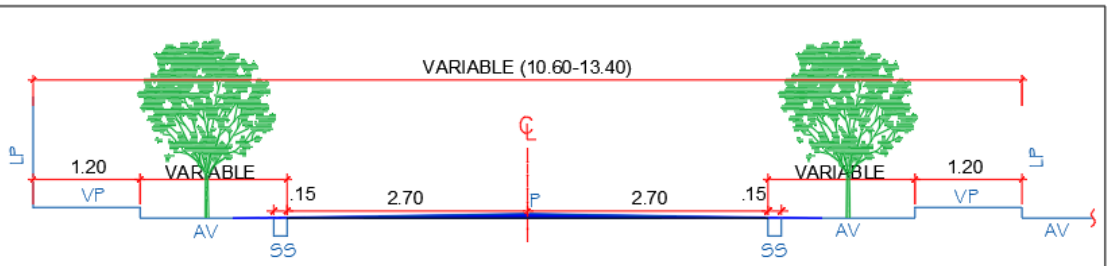


SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA

ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO

SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION B-B (tipica) EJE DE VIA

ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO

SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

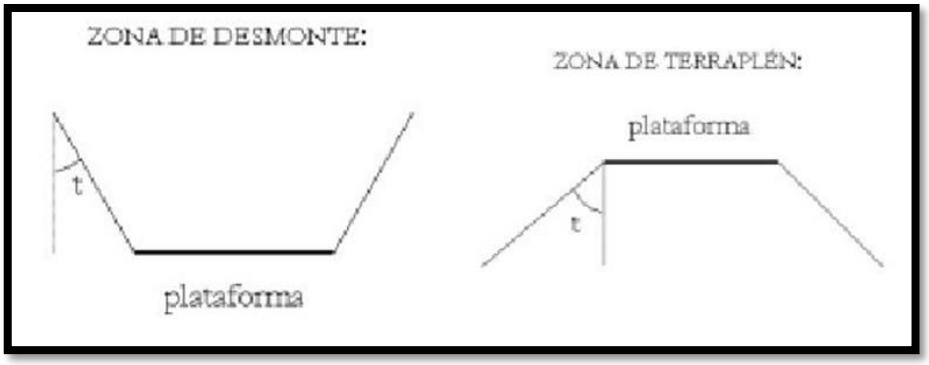
5. Cálculo de Volúmenes de Corte y Relleno.

El volumen de corte es el volumen de desmonte que se eliminará en la obra así como también el volumen de relleno es el volumen de terraplén que se deberá realizar en la obra. Ambos volúmenes serán realizados para ubicar la rasante de la pista.

Se calculan a partir de las secciones transversales, la sección tipo y las cotas rojas (Diferencia entre la cota rasante y la cota terreno).

La sección Tipo es la representación genérica de la sección transversal de la carretera. La sección tipo es diferente en recta (con la pendiente de bombeo) y en curva (peraltada, con un peralte correspondiente al radio de la curva).

Ejemplos del esquema de la sección tipo en desmonte y terraplén en recta:



La plataforma es la calzada (zona destinada a la circulación de vehículos) y el arcén.

B) ANÁLISIS DE TRÁFICO Y CARGAS

1. Generalidades

En el presente estudio es muy importante determinar el número y peso de cargas por ejes que pasan por la vía en la cual se va a diseñar el pavimento, pues en los métodos de diseño se emplea este dato como referencia, proyectándolo a un periodo de tiempo dado y así realizar el diseño del pavimento, obtener una estructura capaz de resistir las solicitaciones indicadas por las cargas debido al tránsito vehicular sin deformarse excesivamente ni deteriorarse.

2. Estaciones de control

La ubicación de la estación de control es la siguiente:

N°	Estación	Ubicación	N° días	Inicio	Término	Horario
E1	Almenares	Intersección de la Ca. Los Geraneos y el Camino a Almenares	07	03/12/2018	09/12/2018	05:00 – 20:00

El método utilizado para el control de vehículos fue el método visual la cual el horario que se dio para el conteo vehicular fue de 5:00 am a 8:00pm motivo por el cual comienzan a transitar los vehículos pesados que transportan los productos de cosechas provenientes de los terrenos de cultivos, como también parten otros vehículos como taxis y vehículos particulares.

Los tipos de vehículos automotores que circulan por la zona del proyecto son:

- Vehículos Ligeros: Moto taxi, vehículo 3 ruedas, Autos, Station wagon, camioneta, combi.

- Vehículos Pesados: Micros, Camiones 2 ejes, Camiones 3 ejes, Camiones 4 ejes.

3. Formato de clasificación vehicular

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones recomienda el siguiente formato de conteo y clasificación vehicular.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ←	→ S	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN		DIA Y FECHA	

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
00 A 01	E																			
	S																			
01 A 02	E																			
	S																			
02 A 03	E																			
	S																			

4. Estimación del volumen de tráfico actual

- Clasificación y N° de vehículos: Según la clasificación por tipo de vehículo, acorde al Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes:

- **Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas (L1, L2, L3, L4, L5).
- **Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros.
- **Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancía.
- **Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).
- **Categoría S:** Adicionalmente a los vehículo de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:
  * SA: Casas rodantes
  * SB: Vehículos blindados para el transporte de valores
  * SC: Ambulancias
  * SD: Ambulancias

- Cálculo de índice medio diario (IMD): El Índice Medio Diario según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Vivienda y Construcción, Se obtiene de la siguiente expresión:

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \; x \; FC$$

Dónde:

PL = Promedio del volumen de tránsito de los días laborables.

S = Promedio del volumen de tránsito del día sábado.

D = Promedio del volumen de tránsito del día Domingo.

FC = Factor de Corrección.

- Factor de Corrección:

  Los volúmenes del tráfico obtenidos en una estación de control en la vía o carretera varían durante el año debido a diferentes causas: Fiestas religiosas, cívicas, épocas de lluvia, etc. Por lo que es necesario corregir los volúmenes hallados del tránsito por un factor, para dicho cálculo se emplea la siguiente fórmula:

$$FC = \frac{2a}{b}$$

  Entonces:

  a = representa el número de vehículos que han pasado

  b = representa el total de ejes que corresponde a esos vehículos

  En los cuadros que se adjunta, se indica el volumen del tránsito diario y la clasificación del mismo.

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Lunes 02 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA LUNES 02 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	125	182	91.46
	Auto	12		
	Station Wagon	25		
	Camioneta	16		
	Combi	4		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	16	17	8.54
	Camión 3 ejes	1		
	Camión 4 ejes	0		
TOTAL		199	199	100.00

FUENTE: Elaboración propia

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	CG 01
SENTIDO	E ← S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	2 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
05 A 06	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	E	0	2	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	E	2	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	E	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	E	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	2	1	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	E	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Martes 03 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA MARTES 03 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	98	146	83.91
	Auto	11		
	Station Wagon	21		
	Camioneta	11		
	Combi	5		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	25	28	16.09
	Camión 3 ejes	2		
	Camión 4 ejes	1		
TOTAL		174	174	100.00

FUENTE: Elaboración propia

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO Nº 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	3 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. V.EH.																				
05	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
06	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	E	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
07	S	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	E	1	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
08	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
09	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
10	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
11	S	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
12	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	E	1	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
13	S	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
14	S	2	1	1	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	E	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
15	S	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
16	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
17	S	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	E	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
18	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	E	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
19	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
20	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Miércoles 04 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA MIERCOLES 04 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	138	191	93.63
	Auto	14		
	Station Wagon	23		
	Camioneta	12		
	Combi	4		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	12	13	6.37
	Camión 3 ejes	1		
	Camión 4 ejes	0		
TOTAL		204	204	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ← S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	4 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																					
05 A 06	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	E	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	E	2	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	S	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	S	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	E	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	S	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	E	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	S	1	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	E	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	S	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	E	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	S	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Jueves 05 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA JUEVES 05 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	106	166	90.22
	Auto	17		
	Station Wagon	22		
	Camioneta	17		
	Combi	4		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	18	18	9.78
	Camión 3 ejes	0		
	Camión 4 ejes	0		
TOTAL		184	184	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ← S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	5 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																					
05 A 06	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	E	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	S	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	E	2	1	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	S	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	E	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	E	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	S	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	E	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	S	1	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	E	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	S	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	E	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	S	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	E	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	S	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	E	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	S	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	E	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	E	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Viernes 06 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA VIERNES 06 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	135	199	83.91
	Auto	21		
	Station Wagon	22		
	Camioneta	16		
	Combi	5		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	33	35	16.09
	Camión 3 ejes	1		
	Camión 4 ejes	1		
TOTAL		234	234	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO Nº 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ←	S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	6 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
05	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
06	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	E	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
07	S	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	E	2	2	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
08	S	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	E	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
09	S	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
10	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	E	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
11	S	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
12	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	E	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
13	S	2	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	E	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
14	S	0	1	2	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	E	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
15	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	E	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
16	S	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	E	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
17	S	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
18	S	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	E	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
19	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A																				
20	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Sábado 07 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA SÁBADO 07 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	109	131	92.91
	Auto	5		
	Station Wagon	12		
	Camioneta	4		
	Combi	1		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	8	10	7.09
	Camión 3 ejes	2		
	Camión 4 ejes	0		
TOTAL		141	141	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO N° 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ← / S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	7 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																					
05 A 06	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	E	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	E	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	E	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	E	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

UBICACIÓN: INTERSECCION DE LA CALLE LOS GERANEOS Y CAMINO A ALMENARES

HORARIO: 5:00 am a 8:00 pm

FECHA: Domingo 08 de Diciembre del año 2018.

ESTUDIO DE TRÁFICO DEL DÍA DOMINGO 08 DE DICIEMBRE				
CATEGORÍA	**TIPO DE VEHÍCULO**	**N° DE VEH. (según tipo)**	**N° DE VEH. (según categoría)**	**PORCENTAJE (%)**
LIGEROS (hasta 4000 kg / eje)	Moto taxi	101	132	96.35
	Auto	7		
	Station Wagon	15		
	Camioneta	9		
	Combi	0		
PESADOS (> 4000 kg/eje)	Camión 2 ejes	5	5	3.65
	Camión 3 ejes	0		
	Camión 4 ejes	0		
TOTAL		137	137	100.00

FUENTE: Elaboración propia

PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

FORMATO Nº 1.3

FORMATO DE CONTEO Y CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TRAMO DE LA CARRETERA		ESTACION	
SENTIDO	E ← S →	CODIGO DE LA ESTACION	
UBICACIÓN	Intersección Calle Los Geráneos y Camino a Alminares	DIA Y FECHA	8 Diciembre 2018

HORA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER			
				PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																				
05 A 06	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06 A 07	E	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07 A 08	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08 A 09	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09 A 10	E	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 A 11	E	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 A 12	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 A 13	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 A 14	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 A 15	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 A 16	E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 A 17	E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 A 18	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 A 19	E	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 A 20	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Elaboración propia – Formato MTC

En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de vehículos que han transcurrido en cada día de la semana del estudio de tráfico.

Día	Vehículos								Total
	Ligero					Pesado			
	Moto taxi	Auto	Station Wagon	Camioneta	Combi	Camión 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión 4 ejes	
Lunes	125	12	25	16	4	16	1	0	199
Martes	98	11	21	11	5	25	2	1	174
Miércoles	138	14	23	12	4	12	1	0	204
Jueves	106	17	22	17	4	18	0	0	184
Viernes	135	21	22	16	5	33	1	1	234
Sábado	109	5	12	4	1	8	2	0	141
Domingo	101	7	15	9	0	5	0	0	137

FUENTE: Elaboración propia

Determinando incógnitas para la obtención del IMD:

- Cálculo del Promedio de volumen de tránsito de los días laborables “PL”:

Días	Vehículos					Total
	Liviano		Pesado			
	Vehículo 3 ruedas	Automóvil 2 ejes	Camiones 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión 4 ejes	
Lunes	125	57	16	1	0	199
Martes	98	48	25	2	1	174
Miércoles	138	53	12	1	0	204
Jueves	106	60	18	0	0	184
Viernes	135	64	33	1	1	234
PROMEDIO "PL"	120.40	56.40	20.80	1.00	0.40	199

FUENTE: Elaboración propia

Por lo tanto el valor de PL es:

$$PL = 199$$

- Las incógnitas “ S y D “ , fueron obtenidas en el cuadro del estudio de tráfico y sus valores son:

  $S = 141$

  $D = 137$

- Calculo del Factor de Corrección “ FC “:

  Teniendo en cuenta la información registrada, por la OPMI-MTC (ficha técnica estándar), se tiene que:

* Factor de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje – promedio (Peaje Lunahuana) es 1.00
* Factor de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje – promedio (Peaje Lunahuana) es 1.00

Para el presente diseño de pavimento, se tendrá en cuenta la información registrada durante el estudio de tráfico, la cual se aplicará en la siguiente fórmula:

$$FC = \frac{2a}{b}$$

- Calculando el número total de vehículos que pasan por la estación de control “a”.

$$a = PL + S + D$$
$$a = 199 + 141 + 137$$
$$a = 477$$

- Calculando el número total de ejes que pasan por la estación de control “b”.

  Total de ejes que corresponden:

Días	Vehículos					Total de ejes equivalentes
	Liviano		Pesado			
	Vehículo 3 ruedas	Automóvil de 2 ejes	Camiones de 2 ejes	Camión de 3 ejes	Camión de 4 ejes	
Promedio de Día Laborable	120.40 x 1 120.40	56.40 x 2 112.8	20.80 x 2 41.6	1 x 3 3	0.40 x 4 1.6	**279.40**
Sábado	109 x 1 109	22 x 2 44	8 x 2 16	2 x 3 6	0 x 0 0	**175.00**
Domingo	101 x 1 101	31 x 2 62	5 x 2 10	0 x 3 0	0 x 0 0	**173.00**
TOTAL						**627.40**

FUENTE: Elaboración propia.

Por lo tanto el valor de “b”, será:

$$b = 627.40$$

Obtenidos los valores se determinara el factor de Corrección “FC” de la siguiente formula:

$$FC = \frac{2a}{b}$$

$$FC = \frac{2\ x\ (477\ )}{(\ 627.40\ )}$$

$$FC = 1.52$$

- Calculando el IMD para vehículos ligeros y pesados, descartando por alto los vehículos 3 ruedas ya que su peso no es tan dañino para la vía como los otros vehículos.

- Vehículos Ligeros:

  - ✓ IMD para auto:

    - $PL = \frac{12+11+14+17+21}{5} = 15$
    - $S = 5$
    - $D = 7$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 15 + 5 + 7)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 19\ Autos/dia}$$

  - ✓ IMD para Station Wagon:

    - $PL = \frac{25+21+23+22+22}{5} = 22.6$
    - $S = 12$
    - $D = 15$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 22.6 + 12 + 15)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 30\ Station\,Wagon/dia}$$

  - ✓ IMD para Camioneta:

    - $PL = \frac{16+11+12+17+16}{5} = 14.4$
    - $S = 4$
    - $D = 9$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 14.4 + 4 + 9)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 18\ Camionetas/dia}$$

- ✓ IMD para Combi:
  - $PL = \frac{4+5+4+4+5}{5} = 4.4$
  - $S = 1$
  - $D = 0$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 4.4 + 1 + 0)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 5\ Combis/dia}$$

- Vehículos Pesados:

- ✓ IMD para Camión 2 ejes:
  - $PL = \frac{16+25+12+18+33}{5} = 20.8$
  - $S = 8$
  - $D = 5$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 20.8 + 8 + 5)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 25\ Camiones\ 2\ ejes/dia}$$

- ✓ IMD para Camión 3 ejes:
  - $PL = \frac{1+2+1+0+1}{5} = 1$
  - $S = 2$
  - $D = 0$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 1 + 2 + 0)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 2\ Camiones\ 3\ ejes/dia}$$

- ✓ IMD para Camión 4 ejes:
  - $PL = \frac{0+1+0+0+1}{5} = 0.4$
  - $S = 0$
  - $D = 0$

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \times FC$$

$$IMD = \frac{(5 \times 0.4 + 0 + 0)}{7} \times 1.52$$

$$\boldsymbol{IMD = 1\ Cami\acute{o}n\ 4\ ejes/d\acute{i}a}$$

5. Tasas de crecimiento y proyección

   La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de

crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI). Normalmente las tasas de crecimiento del tráfico varían entre 2% y 6%.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos, por implementarse con certeza a corto plazo en la zona del camino.

La proyección de la demanda puede también dividirse en dos componentes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa anual de crecimiento de la población y una proyección de la demanda de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la Región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

La AASHTO recomienda calcular el factor de crecimiento para el tráfico de todo el periodo de diseño:

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

Dónde:

r = tasa de crecimiento anual en decimales

P = periodo de diseño en años.

Los valores del factor de crecimiento para diferentes tasas anuales y periodos de diseño se muestran en la tabla siguiente, de acuerdo al criterio de la AASHTO.

Período de análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa de crecimiento anual (g) (en %)						
		2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	33.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento, 1,993.

Considerando:

Tasa de crecimiento poblacional	**1.2%** **Vehículo Ligero**	**Fuente: INEI**
Tasa de crecimiento PBI	**4.00%** **Vehículo pesado**	

Vehículo Ligero

$$FC = \frac{(1+0.012)^{20}-1}{0.012}$$

$$\mathbf{FC = 22.45}$$

Vehículo Pesado

$$FC = \frac{(1+0.04)^{20}-1}{0.04}$$

$$\mathbf{FC = 29.78}$$

6. Número de repeticiones de ejes equivalentes

Para el diseño de pavimento la demanda que corresponde al del tráfico pesado de camiones es la que preponderantemente tiene importancia.

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 tn de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg2. Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

TABLA IV-4. FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA *

Carga Bruta por Eje		Factores de Equivalencia de Carga		
kN	lb	Ejes Simples	Ejes Tandem	Ejes Tridem
4.45	1,000	0.00002		
8.9	2,000	0.00018		
17.8	4,000	0.00209	0.0003	
26.7	6,000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8,000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10,000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12,000	0.189	0.014	0.003
62.3	14,000	0.360	0.027	0.006
71.2	16,000	0.623	0.047	0.011
80.0	18,000	1.000	0.077	0.017
89.0	20,000	1.51	0.121	0.027
97.9	22,000	2.18	0.180	0.040
106.8	24,000	3.03	0.260	0.057
115.6	26,000	4.09	0.364	0.080
124.5	28,000	5.39	0.495	0.109
133.4	30,000	6.97	0.658	0.145
142.3	32,000	8.88	0.857	0.191
151.2	34,000	11.18	1.095	0.246
160.1	36,000	13.93	1.38	0.313
169.0	38,000	17.20	1.70	0.393
178.0	40,000	21.08	2.08	0.487
187.0	42,000	25.64	2.51	0.597
195.7	44,000	31.00	3.00	0.723
204.5	46,000	37.24	3.55	0.868
213.5	48,000	44.50	4.17	1.033
222.4	50,000	52.88	4.86	1.22
231.3	52,000		5.63	1.43
240.2	54,000		6.47	1.66
249.0	56,000		7.41	1.91
258.0	58,000		8.45	2.20
267.0	60,000		9.59	2.51
275.8	62,000		10.84	2.85
284.5	64,000		12.22	3.22
293.5	66,000		13.73	3.62
302.5	68,000		15.38	4.05
311.5	70,000		17.19	4.52
320.0	72,000		19.16	5.03
329.0	74,000		21.32	5.57
338.0	76,000		23.66	6.15
347.0	78,000		26.22	6.78
356.0	80,000		29.0	7.45
364.7	82,000		32.0	8.2
373.6	84,000		35.3	8.9
382.5	86,000		38.8	9.8
391.4	88,000		42.6	10.6
400.3	90,000		46.8	11.6

* *Del Apéndice D de la Guia AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. 1986*

Nota: Los kN mostrados convertidos a libras, están dentro de un rango de 0.1 porciento de lb.

Grupo de carga por Eje kN (1)	(1000 lb) (1)	No. de Ejes por 1000 Vehículos* (2)	Factor de Equivalencia de Carga (Tabla IV-4) (3)	EAL (2)x(3) (4)
		Ejes Simples		
<13.35	(<3)	604	0.0002	0.1
13.35-31.15	(3-7)	557	0.006	3.3
31.15-35.6	(7-8)	140	0.028	3.9
35.6-53.4	(8-12)	493	0.087	42.9
53.4-71.2	(12-16)	154	0.360	55.4
71.2-80.0	(16-18)	75	0.811	60.8
80.0-89.0	(18-20)	33	1.25	41.2
89.0-97.8	(20-22)	5	1.84	9.2
97.8-106.8	(22-24)	2	2.60	5.2
106.8-115.6	(24-26)	1	3.56	3.6
115.6-133.5	(26-30)	1	5.42	5.4
		Ejes Tandem		
<26.7	(<6)	22	0.0010	0.2
26.7-53.4	(6-12)	227	0.010	2.3
53.4-80.0	(12-18)	162	0.037	6.0
80.0-106.8	(18-24)	108	0.150	16.2
106.8-133.5	(24-30)	140	0.429	60.1
133.5-142.3	(30-32)	58	0.757	43.9
142.3-151.2	(32-34)	25	0.97	24.3
151.2-160.0	(34-36)	6	1.23	7.4
160.0-169.0	(36-38)	3	1.54	4.6
169.0-178.0	(38-40)	1	1.89	1.9
178.0-187.0	(40-42)	1	2.29	2.3
187.0-195.7	(42-44)	1	2.75	2.8
195.7-204.5	(44-46)	1	3.27	3.3
204.5-222.4	(46-50)	1	4.17	4.2
>222.4 (usar 226.8(51))	(>50)	1	5.2	5.2
			ΣEAL=	415.7
Factor Camión *Promedio= EAL/No Vehiculos= 415.7/1000= 0.42				

*La mayoría de datos de conteos y pesos de camiones en los Estados Unidos de Norteamérica, son reportados en términos de unidades de 1,000 vehículos. Dicha convención es mantenida aquí por la conveniencia de usar los Estudios de Pesos de Camiones para el análisis del tráfico.

Figura IV-2. Ejemplo de Distribución de Cargas por Eje (Basado en Conteos de Camiones y Datos de Pesos para Carreteras Rurales Interestatales Típicas de los E.E.U.U.)

C) ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA DISEÑO DE PAVIMENTO

Este capítulo corresponde a los procesos desarrollados para identificar las características de los suelos a nivel de la subrasante de las vías existentes en el Centro Poblado de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín del Distrito de Nuevo Imperial - Cañete.

La exploración e investigación del suelo es un proceso muy importante en el Estudio de Mecánica de Suelos, tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de la estructura del pavimento.

Sí la información registrada y las muestras enviadas al laboratorio no son representativas, los resultados de las pruebas aún con exigencias de precisión, no tendrán mayor sentido para los fines propuestos.

1. Exploración de Campo

En la elaboración de proyectos de pistas, veredas y sardineles; se requiere principalmente de una investigación geotécnica completa, antes de proceder al diseño razonable y económico de la sección del pavimento, de los cortes y rellenos; asimismo para elegir los procedimientos constructivos apropiados y evaluar la seguridad permanente de la obra.

Teniendo como precedente lo indicado anteriormente, se lleva a cabo exploraciones de suelos en las cuales se tomaron las muestras, siendo nombradas, rotuladas y preparadas para su estudio en el Laboratorio de Suelos, con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico de las vías correspondientes y datos necesarios para el diseño del pavimento.

2. Identificación de la profundidad del suelo según cargas a soportar

   Considerando que un pavimento es una estructura que ha de ir colocada sobre un suelo que sirva de sub-rasante. Es necesario investigar y conocer el comportamiento del suelo. Para ello es necesario determinar la profundidad mínima de exploración y por consiguiente la correspondiente obtención de muestras.

   La regla más aceptada que determina la profundidad de los sondeos es la que indica que estos deben llegar hasta una profundidad tal que el efecto de las cargas no sea mayor al 10%, solo puede conocerse después de estudiado el suelo y determinar las condiciones de una estructura dada; no puede ser conocido sino hasta después de ejecutado el sondeo cuya profundidad se trata determinar.

   Toda carga que se impone al terreno origina sobre este un estado tensional que puede producir la falla de mismo, por lo tanto es necesario investigar el suelo para determinar sus características físicas y mecánicas; y luego diseñar el pavimento necesario y adecuado.

   Según las cargas, la profundidad es variable en el caso de pavimentos, son conocidas las cargas y por conocerse también las características de los vehículos. Con estas cargas conocidas y aplicando la teoría de BOUSSINESQ, que considera que el suelo es un material homogéneo, elástico e isotrópico obtenemos la profundidad de investigación en el terreno.

   Según la ecuación general de BOUSSINESQ:

$$\sigma = K\ x\ \frac{P}{Z^2}$$

Dónde:

$$K = \frac{3}{2\pi}\ x\ \left[\frac{1}{1+\left(\frac{r}{z}\right)^2}\right]^{3/2}$$

Considerando que el punto está situado debajo de la carga:

$$r = 0$$

Entonces:

$$\sigma = \frac{3P}{2\pi\ x\ Z^2}\ \ Kg/cm2$$

La profundidad de los pozos pueden variar de 1.50 a 1.80m; la A.A.S.H.T.O. recomienda que la profundidad de las calicatas o perforaciones para pistas, carreteras, aeropuertos o áreas de estacionamientos, deberá ser al menos 1.50 m por debajo del nivel proyectado para la subrasante, pero circunstancias especiales pueden aumentar o disminuir esa profundidad.

Según el Ministerio de Transporte y Comunicaciones para los vehículos autorizados a circular en los caminos de red vial de la costa del Perú, la carga máxima por eje de vehículos pesados en carreteras y vías urbanas es para:

- Ejes Simples…… 11,000 kg.
- Ejes Tándem…… 18,000 kg.

Para el presente proyecto se ha considerado la carga de los vehículos pesados con ejes Tándem de 18,000 kg y un esfuerzo vertical de 0.10 kg/cm2, y la siguiente fórmula que se obtuvo de la ecuación general de BOUSSINESQ:

$$Z^2 = \frac{3\mathrm{P}}{2\pi \text{ x } \sigma}$$

Calculo de la profundidad de excavación:

- Carga total concentrada = 18,000 kg/eje
- Carga concentrada por rueda = 4,500 kg/rueda
- Esfuerzo vertical " σ " = 0.10 kg/cm2

Reemplazando en la Fórmula de Boussinesq, se tiene:

$$Z^2 = \frac{3 \text{ x } 4500}{2\pi \text{ x } 0.10}$$

$$Z = 146\ cm = 1.46\ m \approx 1.50m$$

La Profundidad de la excavación de calicata a explorar es 1.50 m.

De este análisis se define que la profundidad de exploración debe ser mínimo 1.50m, teniendo en consideración que por debajo de esta profundidad las cargas verticales tienen a ser cero y las características físicas y mecánicas del suelo no van a sufrir cambios ni modificaciones que originen riesgo de asentamientos y deformaciones del pavimento a diseñar.

3. Ubicación de Calicatas

   El número de sondeos a realizarse en general está determinado por el espaciamiento entre estos y la extensión del proyecto.

   No existe un criterio único para la determinación del distanciamiento de sondeo. En general el programa inicial se basa en la hipótesis del subsuelo, durante su ejecución se va verificando si esta hipótesis se confirma o no; si el subsuelo resulta ser menos uniforme de lo previsto se deberá aumentar el número de sondeos

y si el subsuelo resulta más uniforme de lo previsto podrá disminuir el número de sondeos.

Según la norma CE-010 PAVIMENTOS URBANOS, el número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la tabla, con un mínimo de tres (03):

TIPO DE VÍA	NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m^2)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Los puntos de investigación se ubicaran preferentemente en los cruces de vías, pudiendo emplearse puntos intermedios, que permitan establecer la estratigrafía a lo largo de la vía.

En nuestro caso el espaciamiento entre calicatas será de acuerdo al tipo de vía local, la cual se realizará un punto de investigación cada 1800 m2.

Durante la investigación de campo se elaborará un perfil estratigráfico para cada punto de investigación, basado en la clasificación visual manual, Según NTP 339.150:2001.

Con el plano de planta del distrito se ubicaron 8 calicatas o excavaciones a cielo abierto, las cuales se ordenaron en las calles y avenidas del centro poblado, con la finalidad de presentar los perfiles estratigráficos correspondientes.

La ubicación de las calicatas que se han efectuado en el proyecto se muestra en las siguientes imágenes.

UBICACIÓN DE CALICATAS





Excavación de Calicata N°1: Intersección de Calle Los Girasoles con Camino a Almenares.



Excavación de Calicata N°2: Intersección de Calle Los Jazmines con Camino a Almenares.



Excavación de Calicata N°3: Intersección de la Calle Los Geraneos con Camino a Almenares.



Excavación de Calicata N°4: Intersección de Calle Las Flores con Calle Los Girasoles.



Excavación de Calicata N°5: Intersección de la Calle San Agustín Calle con Calle Los Geraneos.



Excavación de Calicata N°6: Intersección de la Calle Los Girasoles con Calle Camino Josefina.



Excavación de Calicata N°7: Intersección de la Calle Los Jazmines con Camino Josefina.



Excavación de Calicata N°8: Intersección de la Calle Los Geraneos con Camino Josefina.

4. Método de excavación y perforación:

Los métodos de excavación y perforación tienen por finalidad obtener la información necesaria para conocer los siguientes aspectos de los depósitos de suelos como son:

- Estratigrafía del sitio.
- Clasificación geotécnica de los suelos que forman cada estrato.
- Consistencia de cada tipo de suelo identificado en el perfil estratigráfico.
- Resistencia al esfuerzo cortante, compresibilidad y permeabilidad de los suelos de cada estrato.

Existe una amplia variedad de técnicas o métodos para la investigación in situ de las condiciones subsuperficiales del suelo, los métodos más conocidos son:

1) Pozos a cielo abierto

Este método consiste en hacer excavaciones de tamaño suficiente para que una persona en este caso un técnico pueda introducirse en él y poder examinar los distintos estratos en su estado natural, y de este modo poder saber las características que presenta cada estrato en cuanto a la cantidad de agua contenida.

Una desventaja de este sondeo es que no se puede realizar a grandes profundidades por dos cosas, la primera es si se excava mucho se pueden presentar derrumbes y en segundo punto no se controla el flujo del agua cuando se pasa el nivel freático. Se debe tener mucho cuidado para poder distinguir las características que presenta la naturaleza, ya que a causa de la excavación pudieran ser modificadas.

Cuando se realiza un sondeo a pozo abierto, es bueno llevar un registro de las condiciones que presenta el suelo durante la excavación, por los motivos que anteriormente comenté, realizado por un técnico autorizado. En los pozos podemos usar maderas o acero, para colocar, además, normalmente se hace con tablones en dirección horizontal, pero si se tienen suelos fricciónales deberán de colocarse verticales y deberán de estar bien hincados. En cuanto a las muestras se pueden obtener ya sea alteradas o inalteradas. Las primeras son partes de suelo las cuales se protegen contra la pérdida de humedad, colocando las muestras alteradas en recipientes que cumplan con este objetivo o en bolsas emparafinadas. Las muestras inalteradas deben tomarse con mucho cuidado, se toma labrando una oquedad en la pared del pozo. Esta muestra debe de protegerse más contra las pérdidas de humedad colocándolas en capas de manta impermeabilizada con brea y/o parafina.

2) Perforaciones con posteadora, barrenos helicoidales o métodos similares

A diferencia de los sondeos a cielo abierto, el de perforaciones con posteadora únicamente obtiene muestras alteradas, pero con esto basta para saber las características del suelo y la relación que tiene con la cantidad de agua, esto cuando es un suelo plástico. Para obtener estas muestras se usan barrenos helicoidales que son como saca corchos en espirales y los pasteadores que son como dos palas muy cerradas en la parte baja las cuales tienen un agarre en forma de T. Esta herramienta se hace penetrar en el suelo haciéndola girar sobre el mineral.

Algo importante que se debe tomar encuentra es la forma o la distancia entre las hélices al perforar esto depende del tipo de suelo, si es un suelo arenoso deben de estar más cerradas que si

se trata de un suelo plástico. Las herramientas mencionadas se adaptan en un extremo de la tubería y se le van añadiendo más tramos de tubo conforme a que el pozo se vaya haciendo más profundo, dichos tubos de colocan por la superficie.

3) Método de lavado

Este método de sondeo es bastante económico y el tiempo en que se realiza es muy rápido. Con este método se pueden presentar errores en la frontera del terreno, dicho error puede ser hasta de un metro al marcar la diferencia entre estratos. Este método se puede usar en conjunto con otro método es decir como un sondeo auxiliar preliminar ya que es más rápido que los otros. Las muestras que se obtienen son bastante alteradas, tanto que no deberían de considerarse como representativas para llevar al laboratorio.

4) Método de penetración estándar

Este método de exploración es el que mejor resultados nos proporciona ya que obtenernos más información acerca del subsuelo, a diferencia de los métodos anteriores en los cuales nos da únicamente una descripción. Dependerá del tipo de suelo y nos dará diferentes resultados, por ejemplo si tenemos un suelo friccional obtendremos la compacidad de los mantos, si se presenta un suelo plástico sabremos la resistencia que presenta a la compresión simple. Este método nos da muestras alteradas las cuales permiten su estudio.

El equipo para este método es un penetro-metro estándar. Normalmente tiene en la parte inferior la forma de media caña, con la cual se facilita la extracción de la muestra. Este tipo de muestreador se hinca en el suelo por medio de golpes ayudado por un martinete el cual tiene un peso aproximado de 63.5 kilogramos, la altura desde la cual es soltado son 76 centímetros. Se cuentan

la cantidad de golpes dado hasta alcanzar una profundidad de 30 centímetros. Cuando se ha introducido el muestreador a una profundidad de 60 centímetros, se debe de sacar el penetro-metro y se obtiene una muestra. El pozo donde se ha hecho el sondeo debe de ser previamente limpiado con cuidado. Después el muestreador o el técnico, debe de introducirse en él y después se da golpes para que el penetro-metro se meta otros 15 centímetros dentro del suelo. Ahora después de esos golpes se vuelven a contar los golpeteos hasta que se introduce un pie de profundidad y luego podemos obtener una muestra la cual queda dentro del penetro-metro. La muestra que se puede obtener con este sondeo son muestras inalteradas y confiables. De dichas muestras se pueden obtener los valores y relaciones que tienen lugar en el laboratorio.

5) Método de penetración cónica

Este método de sondeo consiste en introducir una punta cónica dentro del suelo para así obtener la resistencia que puede presentar el suelo. Dependerá del tipo de terreno, ya sea estático o dinámico, para saber que procedimiento y qué tipo de cono utilizar. Existen cuatro tipos el danés, que es un cono como lo conocemos, holandés, presenta una punta en forma de flecha, otro tipo es para ensaye dinámico, el cual se parece al holandés pero el diámetro de la flecha es más grande de 50.8 mm a comparación del holandés que mide 35.6 mm y por último el de inyección, el cual es el que presenta la flecha más grande de 70mm. En los terrenos estáticos, el equipo se hinca tan solo a presión esto se logra con un martinete que cae sobre él. En un terreno dinámico lo mejor es utilizar el tipo de penetro-metro para ensaye dinámico, en este se usa el mismo equipo que para la prueba de penetración estándar, es decir un martinete con un peso de 63.5 kilogramos y se deja caer

de una altura de 76 centímetros. De igual manera se cuentan los golpes para introducirse 30 centímetros.

6) Métodos rotatorios para roca

Cuando en un estudio de mecánica de suelos llegamos o topamos con algún estrato rocoso no podemos traspasarlo con los métodos que anteriormente han sido mencionados, entonces buscamos otros métodos como lo es el rotatorio para roca, con el cual usamos maquinaria perforadoras las cuales usan brocas de diamantes o del tipo cáliz.

Las brocas de diamantes presentan en el inferior se adapta con una broca de acero, el muestreador conoce como corazón, tiene incrustaciones de diamante industrial lo que permite la perforación. La broca de tipo cáliz tiene un muestreador que es de acero y su penetración en el suelo es fácil ya que presenta municiones de acero que se vacían por la tubería hasta la perforación. En las rocas fracturadas puede que estas municiones se pierdan, este tipo de brocas puede realizar perforaciones hasta de tres metros de diámetros y en este caso la maquinaria penetra en conjunto con la broca.

7) Métodos geofísicos

Los tres métodos que se mencionan a continuación tienen el objetivo de saber las razones de cambio de las características físicas del subsuelo. Estos métodos son rápidos y nos permiten investigar en áreas de gran tamaño pero presentan la desventaja que no nos dan suficiente información sobre el suelo a diferencia de los métodos anteriores donde podemos calcular la compresibilidad, porosidad, cantidad de agua, entre otros. Con estos métodos solamente realizamos estudios previos, no se deben de utilizar para fines de cimentación.

- Método sísmico
- Método de resistividad eléctrica
- Métodos magnéticos y gravimétricos

Para nuestro caso, de todos los métodos mencionados se optó por el método de “Pozos a Cielo abierto “, porque realmente se adecua a las condiciones dadas en cuanto a equipos y herramientas se refiere (pico, lampa, mano de obra, etc.).

5. Excavación de Calicata a Cielo Abierto

Para la realización de las excavaciones se empleó el sistema denominado “Pozos de exploración o pozos a cielo abierto “, habiéndose excavado un total de 9 calicatas en toda La Asociación de Vivienda. La excavación a cielo abierto permite una mejor inspección y clasificación del material del subsuelo, pues el ingeniero o geólogo puede ir observando las variaciones del material y establecer en mejor forma los espesores de los diferentes estratos, la profundidad de la Napa freática, etc.

Sin embargo no siempre es práctico ni económico construir estos pozos de inspección. La profundidad de la calicata a cielo abierto ha sido de 1.50m, obtenida por el teorema de Boussinesq.

6. Obtención de Muestras

La obtención de muestras es una de las operaciones más importantes, pues requiere no solo conocimientos de suelos y materiales sino experiencia para solucionar los sitios donde deberán tomarse y poder determinar además la profundidad a la cual habrán de sacarse. La

muestra que se obtenga debe ser representativa; es decir debe ser una fiel representación del material existente en el sitio.

Muestras obtenidas en calicatas

- Muestras alteradas:

  Se toman trozos de suelo arrancado por la pala excavadora, introduciéndolo en bolsas. Si se pretende obtener la humedad del terreno, puede guardarse la muestra en un recipiente estanco, o parafinarla.

- Muestras inalteradas:

  Requieren una limpieza superficial previa a la toma de la muestra, y un parafinado posterior de las caras de la muestra, en las que el suelo queda en contacto con el exterior. Pueden ser:

  ✓ En bloque: tallando a mano un bloque aproximadamente cúbico, con dimensiones superiores a 15 ó 20 cm. La calidad de esta muestra es excelente.
  ✓ Cilíndrica: mediante la hinca por golpeo manual de un tomamuestras cilíndrico de diámetro no menor de 15 cm.

  En la excavación de las calicatas se registró el perfil estratigráfico del suelo y se hizo una clasificación visual de los estratos de acuerdo a la norma ASTM D2488 “Descripción e identificación de suelos (Procedimiento Visual y Manual), extrayendo 5 kilos de muestras alteradas por cada estrato de calicata que es suficiente para realizar los ensayos granulométrico, ensayos de Atterberg y contenido de humedad, así como también se extrajo 35 kilos de muestras alteradas para los ensayos de Compactación y CBR.

La muestra se protegió debidamente y fueron llevadas al laboratorio de Mecánica de Suelos de la FIC-UNICA, para los ensayos respectivos.

a) Estudios de Canteras para materiales de Sub Base y Base

Uno de los costos más importantes en la construcción y mantenimiento de vías terrestres corresponde a los materiales: roca, grava, arena y otros suelos; por lo que su localización y selección se convierte en uno de los problemas básicos del ingeniero civil, en conexión estrecha con el geólogo.

La experiencia diaria enseña que si se da a estas tareas la debida importancia podrá localizarse depósitos de materiales apropiados cerca de su lugar de utilización, disminuyendo los costos de transporte que suelen ser los que más afectan al presupuesto total del proyecto.

Por otras razones, no es de extrañar que la búsqueda científica y la explotación racional de los materiales ocupe más y más la atención de los grupos técnicos interesados.

Después de la sub-rasante que constituye el cimiento del pavimento, otro de los elementos estructurales importantes es la base y sub-base, que tiene la función de contribuir a soportar las cargas del pavimento.

Para el proyecto en estudio, es necesario contar con un material de préstamo disponible, ya que el movimiento de tierras implica cortes y rellenos, para esto es necesario comparar la calidad del suelo analizando con las canteras disponibles, por lo que es necesario tener en cuenta la ubicación de las canteras que se encuentran en zonas más próximas a la del proyecto, así como seleccionar las características de dicho materiales para ubicar la más conveniente.

Para la presente tesis se optó por elegir el material de la cantera CONCRETERA ROMA SAC por:

- Ser un material que se está utilizando para los mismos o similares fines de este proyecto en la zona de Nuevo Imperial, con experiencias favorables.
- Cumplen con los requerimientos mínimos que asigna la Norma CE-010 Pavimentos Urbanos.
- Ser la cantera más cercana a nuestro proyecto, aproximadamente 5 kms. de distancia a la zona del proyecto.

Los agregados de dicha cantera han sido analizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga de Ica”.

b) Estudios de Canteras para materiales de Mezcla Asfáltica

Las mezclas asfálticas para pavimentos estarán constituidas por una mezcla de agregado grueso, agregado fino y material asfaltico; haciendo su proporción ya sea en peso o en volumen pero en recipiente de poca altura. La mezcla de agregado grueso y agregado fino se llama agregado combinado; que para el caso de Nuevo Imperial el agregado grueso, se acopia de la Cantera Roma SAC y el agregado fino (arenas secas) se acopia del rio Cañete en proporciones tales que produzcan un material apropiado y que cumpla con los requerimientos de calidad especificados en las normas.

7. Ensayos de Laboratorio

Consiste en realizar estudios necesarios de las muestras obtenidas en campo para el conocimiento de las principales características físicas y mecánicas de los estratos del suelo donde se va a llevar a cabo la cimentación del pavimento planteado en la presente tesis.

Los parámetros de mayor importancia requeridos para cumplir con el objetivo del diseño de la cimentación del pavimento propuesto son: el contenido de humedad óptimo, la densidad máxima seca, el CBR del suelo natural, El CBR del afirmado , el peso específico, humedad natural y los límites de consistencia.

Con el conocimiento de las características del tipo de suelos en la zona de estudio, los ensayos se efectuaron de acuerdo a las normas y especificaciones correspondientes para cada caso requerido.

- Contenido de Humedad: ASTMD 2216
- Análisis Granulométrico: ASTMD 422
- Límites de Atterberg: ASTMD 4318
- Ensayo de CBR: ASTMD 1883
- Ensayo de Compactación: ASTMD 4718

7.1. Análisis Granulométrico

Este análisis llamado también “Análisis Mecánico por tamizado”, tiene el propósito de determinar el tamaño de las partículas que constituyen una muestra de suelo, fijar en porcentaje su peso con respecto al peso total de la muestra y la cantidad de granos de los distintos tamaños que constituyen la muestra de suelo.

El método más directo para separar un suelo en sus diferentes fracciones, es hacer pasar a la muestra a través de un juego de tamices, siendo el tamiz de abertura más pequeña la de 0.074 mm de diámetro (Tamiz N° 200). Su uso está restringido al análisis de arenas limpias, de modo que si un suelo contiene partículas menores a esta malla deben ser separadas por lavado en dicho tamiz.

La parte de suelo retenida es sometida al tamizado, mientras que las muy finas que han sido arrastradas por el agua, serán analizadas por medio del método de análisis granulométrico por vía húmeda basados en la sedimentación.

En la presente tesis se ha aplicado el análisis granulométrico mediante el proceso de tamizado llamado también Análisis mecánico. Conocida la composición granulométrica del material suelo, esta se representa gráficamente para determinar la "Curva Granulométrica" que representa la distribución según el tamaño de los granos en un gráfico a escala semilogaritmica, en donde las abscisas son las aberturas o diámetros de las mallas y las ordenadas son los porcentajes del material en peso que pasan por dichas mallas.

- ✓ EQUIPO UTILIZADO:

En este ensayo se ha utilizado el siguiente equipo:

- Tamices: Serie U.S. Burean of Estándar de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", 3/8", N°4, N°10, N°20, N°40, N°60, N°100 y N°200.
- Horno a temperatura constante de 150°C.
- Balanza con aproximación hasta 0.1 gr
- Bandejas de metal o cazoleta.
- Vibrador mecánico.
- Cepillo de cerda de acero y un rodillo.

- ✓ PROCEDIMIENTO DE ENSAYO POR TAMIZADO:

1. Por medio de cuartetos se obtuvo una muestra representativa, la misma que se seca al horno a temperatura constante durante 24 horas.

2. Al día siguiente se sacó la muestra del horno y se pesó, registrando este peso con aproximación a gramos.
3. Se llevó la muestra seca al juego de tamices ya mencionados; se colocó la tapa en la parte alta y se sacudió en conjunto rigurosamente con un movimiento rotatorio horizontal durante 15 minutos; pesándose luego el material retenido en cada una de las mallas y registrando sus valores en el formato correspondiente.
4. Con estos valores en peso, se obtuvieron los porcentajes retenidos parcialmente y acumulados, así como los parciales que pasan por las mallas.
5. Con estos valores y con los diámetros de las mallas se trazó la curva granulométrica a una escala semilogaritmica, que viene a ser una curva de distribución de las partículas del suelo según el tamaño de sus granos, en donde las abscisas son las aberturas de las mallas y las ordenadas son los porcentajes del material que pasan por dichas mallas.
6. Dibujada la curva granulométrica resultante se procedió a calcular los diámetros efectivos D_{10} , D_{30} y D_{60} con el objetivo de calcular los coeficientes de Allen Hazen que son de uniformidad y concavidad.
    - El coeficiente de uniformidad (C_u) está dado por:

      $$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

      En donde:

      D_{60} = Es el tamaño de partículas que corresponde al 60% del material que pasa D_{60} y 40% es el material que no pasa.

      D_{30} = Es el tamaño de partículas que corresponde al 30% del material que pasa D_{30} y 70% es el material que no pasa.

D_{10} = Es el tamaño de partículas que corresponde al 10% del material que pasa por D_{10} y el 90% son más gruesas es decir no pasa por la malla D_{10}.

- El coeficiente de concavidad (C_c) está dado por:

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10}\, x\, D_{60}}$$

Los resultados de los ensayos de Análisis Granulométrico del terreno en estudio se detallan al final del presente capitulo.

7.2. Límites de Consistencia

La cantidad de agua presente en una masa de suelo le da a este una cierta coherencia o trabazón entre sus granos componentes, que le permite mantener un grado de estabilidad constante para dicho contenido de humedad. Si la humedad se incrementa el material tiene a ablandarse hasta llegar a parecerse a un líquido (lodo); si por el contrario, el agua desaparece, el suelo se endurece. A la situación o estado que presenta el suelo en diferentes contenidos de humedad lo conoceremos simplemente como consistencia.

Llamado también “Limites de Atterberg “, se basan en el concepto de que un suelo de grano fino, solamente puede existir en cuatro estados de consistencia según su humedad.

En consecuencia podemos puntualizar que un suelo se encuentra en estado sólido cuando está seco, si a este le añadimos un porcentaje de agua, pasa al estado semisólido, si se le sigue agregando más agua pasara a un estado plástico y si seguimos aumentando agua llegamos al estado líquido del suelo.

Los diferentes contenidos de humedad y los puntos de transición de un estado a otro es la que se denomina Límite líquido, limite plástico y límite de contracción.

7.2.1. Límite Líquido

Es el contenido de humedad por debajo del cual el suelo se comporta como un material plástico, es decir el suelo en este estado puede deformarse o remoldearse, sin la formación de grietas y sin que cambie de volumen. A este nivel de contenido de humedad el suelo está en el vértice de pasar o cambiar su comportamiento al de un fluido viscoso.

7.2.2. Límite Plástico

El límite plástico (LP) es la humedad a partir de la cual un suelo deja de tener un comportamiento frágil para pasar a tenerlo plástico, es decir, la humedad límite entre el estado sólido y el plástico. A partir de esta humedad, el suelo puede sufrir cambios de forma irreversibles sin llegar a fracturar, y por debajo de esta el suelo no presenta plasticidad.

Y se define, arbitrariamente, como la humedad del suelo tal que ya no es posible fabricar con el suelo cilindros de unos 3 mm de diámetro sin que se agrieten.

7.2.3. Índice de Plasticidad

Es la magnitud del intervalo de humedad en el cual el suelo posee consistencia plástica o también como la diferencia numérica entre el límite líquido y plástico, indicando el rango de humedad a través del cual los suelos con cohesión tienen propiedades de un material plástico. El IP está dado por la mayor diferencia entre el límite líquido y límite plástico.

$$IP = LL – LP$$

Un índice de plasticidad elevado indica mayor plasticidad. Cuando un material no tiene plasticidad como el caso de la arena, se considera el índice de plasticidad como cero o nulo y se indica de la siguiente manera:

IP = NP (No Plástico).

7.3. Contenido de Humedad

El contenido de humedad de un suelo se define como la relación entre el peso del agua contenida en el suelo y el peso del suelo seco expresado en porcentaje.

El propósito de este ensayo es obtener el porcentaje de agua que tiene el suelo en su lugar de origen.

$$W = \frac{W_W}{W_S} \times 100\ \%$$

Dónde:

W = Contenido de humedad

W_W = Peso del agua contenida en la muestra

W_S = Peso de la muestra seca.

7.4. Clasificación de los suelos SUCS y AASHTO

Conocer el tipo de suelo a través de una clasificación en un método estandarizado es un factor de vital importancia al momento de diseñar una obra vial, para ello el profesional responsable del diseño necesita tener este dato en forma certera, ya que con este se pueden definir los criterios a utilizar para diseñar el pavimento.

- SISTEMA DE CLASIFICACION DE SUELOS – AASHTO

Este sistema clasifica los suelos en siete grupos basándose en la composición granulométrica, en el límite líquido y en el índice de plasticidad de un suelo, la evaluación de cada grupo se hace por medio de su “Índice de grupo“, el cual es calculado mediante una formula empírica que se detallará más adelante.

Esta clasificación divide los suelos en dos clases; una formada por suelos granulares y otra formada por suelos de Granulometría fina, limo-arcillosa.

A continuación indicamos cada una de estas clases con sus correspondientes grupos y subgrupos.

1. Suelos Granulares:
   Son aquellas que tienen 35% o menos del material fino que pasa el tamiz N°200 (0.0755mm). Estos suelos forman los grupos A-1, A-2 y A-3.

   - Grupo A-1: Comprende las mezclas bien graduadas compuestas de fragmentos de piedras, gravas, arenas y material ligante poco plástico. Se incluye también aquellas bien graduadas que no tienen material ligante.

     - ✓ Sub-grupo A-1.a: Comprende aquellos materiales formados predominantemente por piedras o gravas con o sin materiales ligante bien graduado.

     - ✓ Sub-grupo A-1.b: Comprende aquellos materiales formados predominantemente por arena gruesa con o sin material ligante bien graduado.

- Grupo A-2: Incluye una gran variedad de material granular que contiene menos del 35% de material fino.

  - ✓ Sub-grupos A-2-4 y A-2-5: Pertenecen a estos, aquellos materiales cuyo contenido de materiales fino es igual o menos de 35% y cuya fracción que pasa el tamiz N°40 tiene las mismas características de los suelos A-6 y A-7 respectivamente.

- Grupo A-3: En este grupo se hallan incluidos las arenas finas de playas y aquellas en poca cantidad de limos que no tengan plasticidad (Este grupo incluye además arenas de ríos que no tengan grava y arena gruesa).

2. Suelos Finos Limo-Arcillosos:
   Son aquellos que contienen más de 35% de material fino que pasa el tamiz N°200. Estos suelos constituyen los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7.

- Grupo A-4: Pertenecen a este grupo los suelos limosos poco o nada plásticos, que tiene un 75% o más del material fino que pasa el tamiz N°200. Además se incluyen en este grupo las mezclas de limo con grava y arena hasta en un 64%.
- Grupo A-5: Los suelos comprendidos en este grupo son semejantes a los del anterior, pero contienen material micáceo o diatomáceo. Son elásticos y tienen un límite líquido elevado.

- Grupo A-6: El material típico de este grupo es la arcilla plástica. Por lo menos el 75% de estos suelos deben pasar el tamiz N°200, pero se incluyen también las mezclas arcillo-

arenosa cuyo porcentaje de arena y grava sea inferior al 64%. Estos materiales se presentan generalmente grandes cambios de volúmenes entre los estados secos y húmedos.

- Grupo A-7: Los suelos de este grupo son semejantes a los del grupo A-6 pero son elásticos, sus estados líquidos son elevados.

  - ✓ Subgrupo A-7-5: Incluye aquellos materiales cuyo índice de plasticidad no son muy altos con respecto a sus límites líquidos.

  - ✓ Subgrupo A-7-6: Comprende aquellos suelos cuyos índices de plasticidad son muy elevados con respecto a sus límites líquidos y además experimentan cambios de volumen muy grande entre sus estados seco y húmedo.

INDICE DE GRUPO:

Los suelos que tienen comportamientos similares se encuentran dentro de un mismo grupo, por lo tanto están representados por un determinado índice.

Los índices de grupo de los suelos granulares están comprendidos entre 0 y 4, los suelos limosos entre 8 y 12; y los componentes a los suelos arcillosos entre 11 y 20.

Los índices de grupo se colocan entre paréntesis, por ejemplo: A-2(4), que quiere decir un suelo A-2 cuyo índice de grupo es 4. Los índices de grupos pueden determinarse mediante la fórmula empírica:

IG = 0.2a + 0.005ac + 0.01bd.

Dónde:

IG = Índice de grupo

a = Porcentaje que pasa el tamiz N° 200, comprendido entre el 35% como mínimo y 75% como máximo. Se representa en número entero y varia de 0 a 40.

b = Porcentaje que pasa el tamiz N°200, comprendido entre el 15%como mínimo y 55% como máximo. Se representa en número entero y varia de 0 a 40.

c = Parte del límite liquido comprendido entre 40% como mínimo y 60% como máximo. Se representa un número entero y varia de 0 a 20.

d = Parte del índice de plasticidad, comprendido entre el 10% como mínimo y 30% como máximo. Se representa en número entero y varia de 0 a 20.

NOTA: Los índices de grupo solo se deben expresar en números enteros, así por ejemplo: Si IG = 1.8, se debe colocar: IG = 2.

La tabla que se utiliza para la clasificación de Suelos según AASHTO se muestra a continuación:

TABLA Nº 1 : Clasificación de Suelos según AASHTO

CLASIFICACION GENERAL	Materiales Granulares (igual o menor del 35% pasa el tamiz Nº 200)							Materiales Limo - Arcillosos (más del35% que pasa el tamiz Nº 200)			
GRUPOS	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
SUB - GRUPOS	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 / A-7-6
% que pasa el Tamiz:											
Nº 10	50 máx.										
Nº 40	30 máx.	50 máx.	51 máx.								
Nº 200	15 máx.	25 máx.	10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	36 mín.	36 mín.	36 mín.
Características del Material que pasa el tamiz Nº 40											
Límite Líquido			NO PLÁSTICO	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 máx.
Índice de Plasticidad	6máx	6 máx.		10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.	10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.
Índice de Grupo	0	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.
Tipos de Material	fragmentos de piedra grava y arena		Arena fina	Grava, arenas limosas y arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
Terreno de Fundación	Excelente a Bueno					Regular a Deficiente					

NOTA: El índice de plasticidad de los suelos A-7-5 es igual o menor que su Límite Líquido 30, el de los A-7-6
mayor que su Límite Líquido (fig. 1) se halla indicada la relación ente lo LL e IP de los materiales finos. Dicho de otro modo, el grupo A-7 es subdividido en A-7-5 ó A-7-6
dependiendo del Límite Plástico (L.P.)
Si el LP ≥ 30, la clasificación es A-7-6
Si el LP < 30, la clasificación es A-7-5

- SISTEMA DE CLASIFICACION DE SUELOS – SUCS

El SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos), normado por el ASTM D-2487. Este método se basa en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y de plasticidad, y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería. Se establecen matrices de suelos: cantos rodados, gravas, arena y finos (limo o arcilla).

La base de la clasificación de suelos está en las siguientes propiedades:

- ✓ Porcentaje de grava, arena y finos (fracción que pasa por el tamiz N°200).
- ✓ Forma de la curva de distribución granulométrica.
- ✓ Características de Plasticidad y compresibilidad.

El SUCS, similarmente que el AASHTO, divide los suelos en dos grupos: Suelos de partículas gruesas y Suelos de partículas finas.

- o Suelos de Partículas Gruesas:

  Son aquellos en que más del 50% son retenidos en el tamiz N° 200. Este suelo a su vez se subdivide en gravas y arenas.

  Estos suelos se representan con el símbolo “G” (gravas), si más de la mitad en peso son retenidas en el tamiz N°4, y por el símbolo “S” (arena), si más de la mitad pasa por el tamiz N°4.

  A la “G” o a la “S”, le sigue una segunda letra que describe la graduación.

  W = Buena Gradación con poco o ningún fino

  P = Pobre gradación con poco o ningún fino.

  M = contiene limo o limo y arena.

  C = Contiene arcilla o arena y arcilla.

- Suelos de Partículas Finas:

Son aquellas en que más del 50% pasa el tamiz N° 200, se subdivide en tres grupos:

A = Arcilla
M = Limo y Arcilla limosa.
O = Limos y arcillas orgánicas.

Estos símbolos están seguidos por una segunda letra que denota el límite líquido o la compresibilidad relativa.

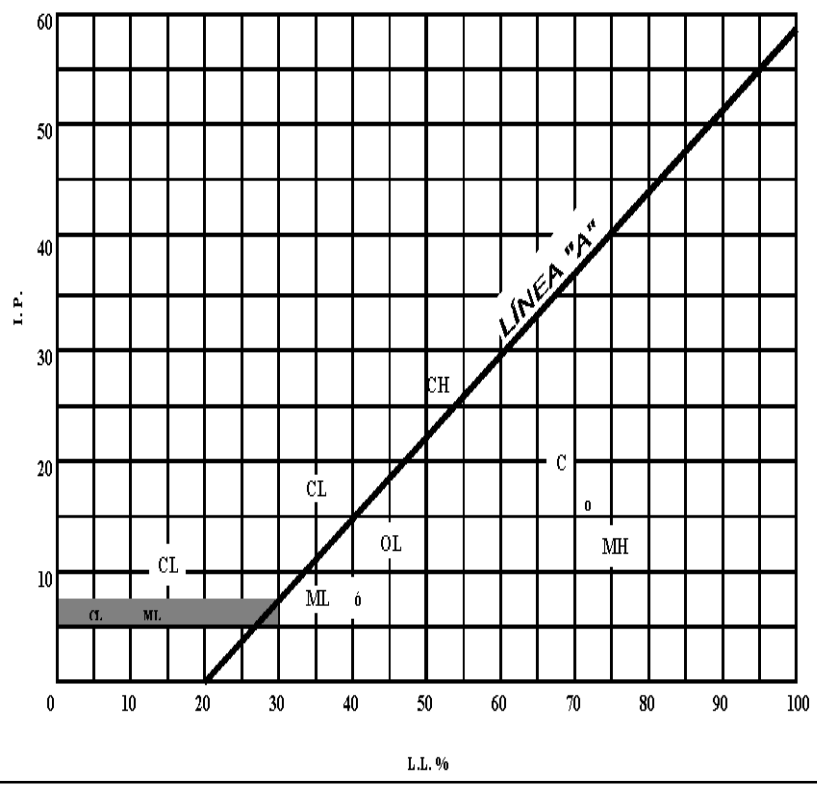
L = Límite líquido menor que 50.
H = Límite líquido mayor que 50.

Para poder identificar los tipos de suelos existentes se utilizó la tabla: Sistema de Clasificación de Suelos (SUCS), donde básicamente aparece la Carta de Plasticidad de Casa Grande.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)

INCLUYENDO IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN

DIVISION MAYOR						SÍMBOLO		NOMBRES TIPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO	
SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200	Las partículas de 0.074 mm de diámetro (la malla N°.200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es Retenida por la malla N° 4	PARA CLASIFICACION VISUAL PUEDE USARSE ½ cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIA Poco o nada de partículas finas		GW		Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	DETERMÍNESE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRANULOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (fracción que pasa por la malla No. 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: Menos del 5%: GW, GP, SW, SP; más del 12%: GM, GC, SM, SC. Entre 5% y 12%: Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles **	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Cu: mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA Cc: entre 1 y 3 Cu = D60 / D10 Cc = $(D30)^2$ / (D10)(D60)
						GP		Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.
				GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas		GM*	d	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo		LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÏNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. — Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
							u			LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÏNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.
						GC		Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla		
				ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas		SW		Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		Cu = D60 / D10 mayor de 6; Cc = $(D30)^2$ / (D10) (D60) entre 1 y 3.
						SP		Arenas mal graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.		NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA SW.
				ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas		SM*	d	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÏNEA A" O I.P. MENOR QUE 4. — Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.
							u			LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÏNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.
						SC		Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.		
SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200		LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50				ML		Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G – Grava, S – Arena, O – Suelo Orgánico, P – Turba, M – Limo C – Arcilla, W – Bien Graduada, P – Mal Graduada, L – Baja Compresibilidad, H – Alta Compresibilidad	
						CL		Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.		
						OL		Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.		
		LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido mayor de 50				MH		Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.	CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)	
						CH		Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.		
						OH		Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.		
		SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS				P		Turbas y otros suelos altamente orgánicos		



CLASIFICACIÓN DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERÍSTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACIÓN DE LOS DOS SÍMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.□□TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.* LA DIVISIÓN DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d Y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS UNICAMENTE, LA SUB-DIVISIÓN ESTA BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFIJO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 28 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS. EL SUFIJO ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR OUE 28.

7.5. Elaboración de perfiles estratigráficos

De las calicatas que se realizaron en La Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, se obtuvieron los siguientes perfiles estratigráficos:

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 01

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SW A-1-b(0)**		MARRÓN OSCURO	Arena bien graduada, no plástica. W% = 2.59%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 02

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SP A-1-b(0)**		BEIGE CLARO	Arena mal graduada, no plástica. W% = 3.26%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 03

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	SP - SM A-1- b(0)		BEIGE OSCURO	Arena mal graduada, con baja plásticidad, con presencia de limos W% = 1.98%, LL.%=26.8, L.P.% =23.45, I.P. % = 3.35

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 04

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SP A-1-b(0)**		BEIGE CLARO	Arena mal graduada, no plástica. Consistencia firme, poca humedad W% = 1.94%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 05

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SW A-1-b(0)**		MARRÓN OSCURO	Arena bien graduada, no plástica. W% = 2.81%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 06

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SW A-1-a(0)**		MARRON CLARO	Arena bien graduada, no plástica. W% = 6.59%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 07

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SW A-1-a(0)**		MARRÓN OSCURO	Arena bien graduada, no plástica. W% = 2.84%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 08

PROFUNDIDAD : 1.50 mts
SOLICITA : BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENEQUE
PROYECTO : "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
UBICACIÓN : ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN
FECHA : Abril del 2019

COTA	TIPO EXCAV.	ESTRATO	CLASIFICACION			DESCRIPCION
			SUCS	SIMBOLO	COLOR	
0.50 1.00 1.50	EXPLORACION A CIELO ABIERTO	E-1	**SP A-1-b(0)**		BEIGE CLARO	Arena mal graduada, no plástica Arena mal graduada, no plástica. W% = 3.38%, LL.%=0, L.P.% =0, I.P. % = 0

7.6. Ensayo de Densidad de Campo

Es un ensayo de control de proceso constructivo realizado in situ, que sirve para comprobar si el terreno que va a servir de fundación al pavimento a construirse, ha sido debidamente compactado, ha de comprobar estos resultados con la densidad máxima y la humedad óptima en laboratorio.

Para medir la densidad relativa de un suelo Terzagui introdujo la siguiente fórmula.

a) En función de la relación de vacíos.

$$Dr\ (\%) = \frac{e_{max} - e_0}{e_{max} - e_{min}} x\ 100$$

Dónde:

e_{max} = Relación de vacíos del suelo en su estado más suelto.

e_{min} = Relación de vacíos del suelo en su estado más denso.

e_0 = Relación de vacíos en su estado natural o in situ.

b) En función del peso unitario seco

$$Dr\ (\%) = \frac{\gamma_{dmax}}{\gamma_d} x\ \frac{\gamma_d - \gamma_{dmin}}{\gamma_{dmax} - \gamma_{dmin}} x\ 100$$

Dónde:

γ_{dmax} = Peso específico seco del suelo en su estado más compacto.

γ_{dmin}= Peso específico seco del suelo en su estado más suelto.

γ_d = Peso específico del suelo en su estado natural o in situ.

7.7. Ensayo de Compactación

El objetivo principal de la compactación es obtener un suelo de tal manera estructurado que posea y mantenga un comportamiento mecánico adecuado a través de toda la vida útil de la obra. Las propiedades requeridas pueden variar de caso a caso, pero la resistencia, la comprensibilidad y una adecuada relación esfuerzo-deformación figura entre aquellas cuyo mejoramiento se busca siempre; es menos frecuente, aunque a veces no menos importante, que también se compacte para obtener características, idóneas de permeabilidad y flexibilidad.

La causa de una falla en el pavimento es por falta de una adecuada compactación, esta compactación se deberá efectuar mediante equipos especiales tales como: Aplanadoras, rodillo liso o de llantas, rodillos “pata de cabra “, etc.; con la finalidad que el material a compactarse alcance una densidad máxima posible en el terreno acompañado de una humedad adecuada u óptima.

- Procedimiento de la compactación en el terreno.
  Para lograr un resultado satisfactorio cuando se va a construir una vía de comunicación: autopistas, pistas deberán ejecutarse las siguientes operaciones:

a) Determinación de la densidad máxima y humedad optima del material

Se obtendrán muestras representativas de la capa superior o estrato N°1 (50 cm) del terreno de fundación, cada muestra se depositara en un saco de cajón apropiado en cantidad aproximado de 15kg. Separando una pequeña cantidad en un frasco convenientemente tapado para determinar el contenido de humedad de la muestra.

Una vez obtenida las muestras se determinara la densidad máxima y humedad óptima de cada uno de ellos, mediante el método de compactación.

b) Compactar el material mediante aplanadoras y rodillos apropiados.

En general la compactación del suelo debe hacerse mediante rodillos “pata de cabra” y aplanadoras de 3 rodillos o tipo tándem. La capa de material suelo que se vaya a compactar no debe tener un espesor mayor de 20cm.

Si el material es arenoso o gravoso no deben usarse rodillo o “pata de cabra”, sino únicamente equipo vibratorio como: vibroflotadores o aplanadoras de rodillo lisos o de llantas. El número de veces que es necesario pasar un rodillo a fin de obtener una adecuada compactación, si al cabo de 15 pasadas de rodillos no se alcanza la compactación deseada, se deberá disminuir el espesor de las capas del material colocado o aumentar el peso del rodillo.

c) Control de la densidad alcanzada en el terreno a fin de comprobar si el material ha sido debidamente compactado.

Para comprobar si el terreno que va a servir de fundación al pavimento a construirse ha sido debidamente compactado, deben determinarse la densidad y humedad del material.

Existen diferentes métodos de control de densidad de campo:

- Determinación de la densidad de campo mediante la obtención de muestras inalteradas.
- Determinación de la densidad de campo mediante el penetrometro.
- Determinación de la densidad de campo mediante la medida del volumen de tierras extraídas.

Los ensayos de compactación hechos para el material de base y subbase según las normas AASHTO de los materiales de la cantera de CONCRETERA ROMA SAC serán para mejorar la subrasante o suelo de la Asociación de Vivienda.

Según el ensayo de compactación por el método Proctor Modificado, realizado en el laboratorio de Mecánica de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil – ICA, se obtuvieron valores que se registran en los formatos correspondientes las cuales serán adjuntados al final del presente capitulo.

7.8. Ensayo CBR.

El ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del terreno para subrasante, subbase y base de pavimentos se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad.

Esto es uno de los parámetros necesarios obtenidos en los estudios geotécnicos previos a la construcción, como también lo son el ensayo de Proctor y los análisis granulométricos del terreno. Dado que el comportamiento de los suelos varían en función a su grado de alteración, a su granulometría y a sus características físicas, el método para determinar el CBR será diferenciada en cada caso, así tenemos:

- Determinación del CBR de suelos perturbados y remoldeados
- Determinación del CBR de suelos inalterados.
- Determinación del CBR in situ.

Para el presente proyecto, con respecto al tipo de suelo se determinara el CBR mediante el ensayo “Determinación de suelos perturbados y remoldeados”.

- ✓ Equipos:

El equipo que se utiliza para determinar el CBR de muestras perturbadas y remoldeadas en línea general es el que indicamos a continuación:

- Para la compactación de las muestras se emplea el siguiente equipo: molde cilíndrico de acero, disco espaciados, pistón plato y vástago, trípode y extensómetro para medir la expansión y pesas.
- Para la prueba de penetración se requiere el siguiente equipo: pistón cilíndrico de acero 3” de sección circular, aparato para aplicar la carga a una velocidad de 0.05 pulg/min. Y un equipo mixto (balanza, horno, tamices graduados, papel filtro, etc.).

- ✓ Cálculo del CBR:

El CBR de un suelo es la carga correspondiente a 0.1” o a 0.2” de penetración expresada en porcentaje de su respectivo valor Standard. Si el CBR para 0.1” y 0.2” son semejantes se recomienda usar en los cálculos el CBR correspondiente a 0.2”. Si el CBR obtenido es muy superior al CBR correspondiente a 0.1”, deberá repetirse el ensayo.

Los resultados de los ensayos de CBR realizado en el laboratorio de Mecánica de Suelos – FIC, se muestran en el siguiente panel de resultados de laboratorio.

RESULTADO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 · Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 - 19

Solicitado por :BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto :Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación :DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
BOLETA N° 2354

Tipo de Exploración :A CIELO ABIERTO
Realizado por :ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha :ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia : NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra : C - 1; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra : 2900.00 grs.

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

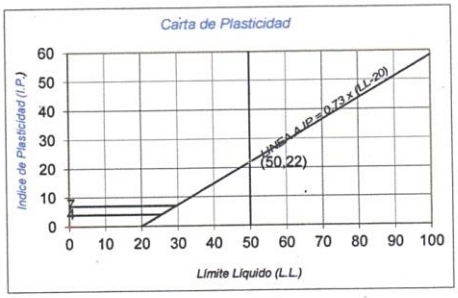
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	22.60	0.78	99.22	0.78
1/2"	12.700	57.40	1.98	97.24	2.76
3/8"	9.500	85.30	2.94	94.30	5.70
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	369.20	12.73	81.57	18.43
8	2.300				
10	2.000	789.20	27.21	54.36	45.64
16	1.190				
20	0.840	614.70	21.20	33.16	66.84
30	0.590				
40	0.420	316.30	10.91	22.25	77.75
50	0.297				
60	0.250	176.90	6.10	16.15	83.85
80	0.177				
100	0.149	171.10	5.90	10.25	89.75
140	0.105				
200	0.074	159.60	5.50	4.75	95.25
Fondo		137.70	4.75	0.00	100.00
Peso Total =		2900.00	gr.		

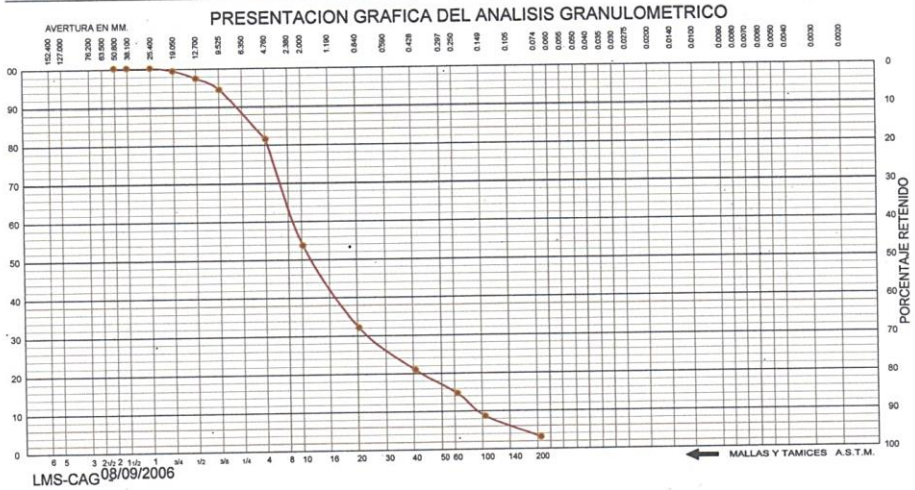
D_{10} (mm)	0.146	C_U	17.67
D_{30} (mm)	0.718	C_C	1.38
D_{60} (mm)	2.572		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.59
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTÀD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 · Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 - A-19

Solicitado por : BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto : Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación : DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
BOLETA N° 2354

Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	: ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	: NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	: C - 2; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra	: 2850.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

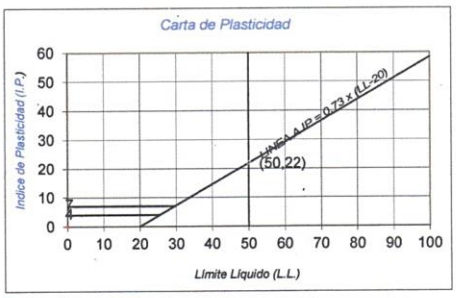
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

Tamices ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten.	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	31.10	1.09	98.91	1.09
1/2"	12.700	87.40	3.07	95.84	4.16
3/8"	9.500	156.30	5.48	90.36	9.64
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	466.20	16.36	74.00	26.00
8	2.300				
10	2.000	584.20	20.50	53.50	46.50
16	1.190				
20	0.840	470.20	16.50	37.00	63.00
30	0.590				
40	0.420	376.20	13.20	23.80	76.20
50	0.297				
60	0.250	189.70	6.66	17.15	82.85
80	0.177				
100	0.149	164.60	5.78	11.37	88.63
140	0.105				
200	0.074	189.40	6.65	4.73	95.27
Fondo		134.70	4.73	0.00	100.00
Peso Total =		2850.00	gr.		

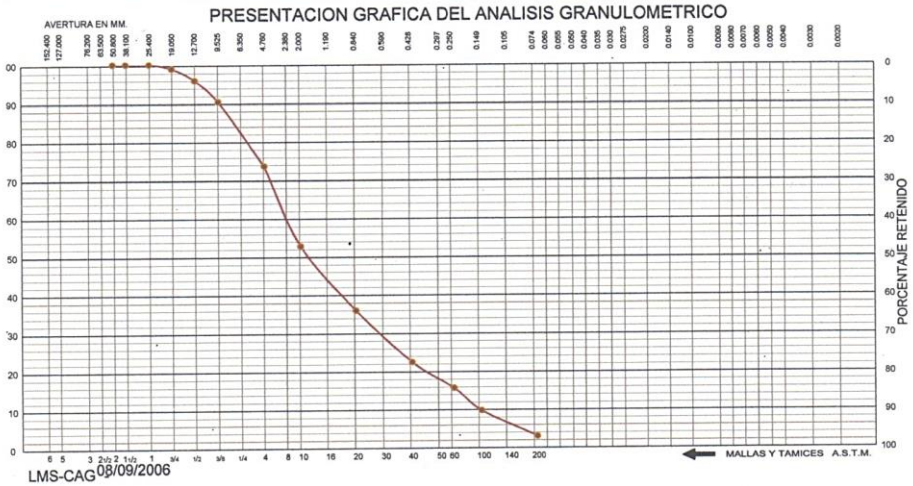
D_{10} (mm)		0.134	C_U	21.53	
D_{30} (mm)		0.617	C_C	0.99	
D_{60} (mm)		2.875			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	3.26
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. CELIS A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 · Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 13-B-19

Solicitado por : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto : Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación : DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
TESISTA

Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	: ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	:	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	:	C - 3; E - 1 0.00 a 1.50mt.
Peso de Muestra	:	1000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

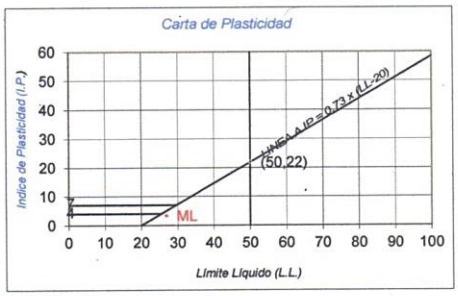
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

Tamices ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	7.97	0.80	99.20	0.80
1/2"	12.700	23.41	2.34	96.86	3.14
3/8"	9.500	27.21	2.72	94.14	5.86
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	84.41	8.44	85.70	14.30
8	2.300				
10	2.000	150.14	15.01	70.69	29.31
16	1.190				
20	0.840	136.34	13.63	57.05	42.95
30	0.590				
40	0.420	107.14	10.71	46.34	53.66
50	0.297				
60	0.250	125.34	12.53	33.80	66.20
80	0.177				
100	0.149	156.97	15.70	18.11	81.89
140	0.105				
200	0.074	85.83	8.58	9.52	90.48
Fondo		95.24	9.52	0.00	100.00
Peso Total =		1000.00	gr.		

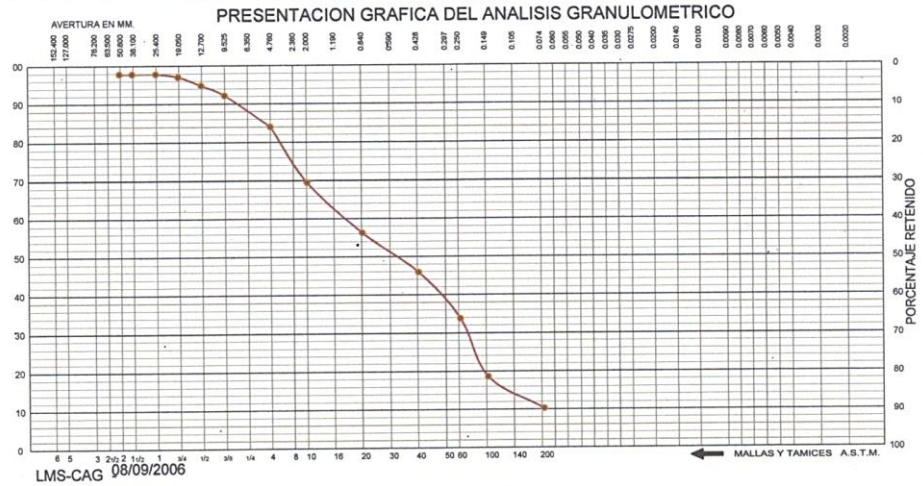
D_{10} (mm)	0.078	C_U	13.96	
D_{30} (mm)	0.226	C_C	0.60	
D_{60} (mm)	1.091			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.98
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	26.80
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	23.45
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	3.35
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P - S M
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 . Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

Solicitado por	:BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander	CERTIFICADO Nº 013 - C-19
Proyecto	:Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin	
Ubicación	:DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA	TESISTA

Tipo de Exploración	:A CIELO ABIERTO
Realizado por	:ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	:ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	:	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	:	C - 4; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra	:	2900.00 grs.

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

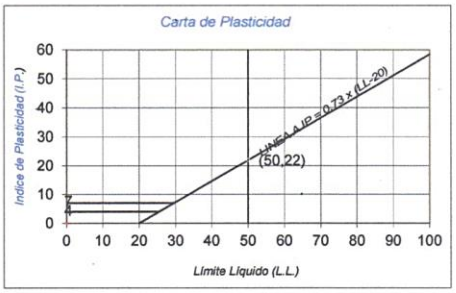
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	36.70	1.27	98.73	1.27
1/2"	12.700	65.30	2.25	96.48	3.52
3/8"	9.500	74.40	2.57	93.92	6.08
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	265.20	9.14	84.77	15.23
8	2.300				
10	2.000	684.30	23.60	61.18	38.82
16	1.190				
20	0.840	497.50	17.16	44.02	55.98
30	0.590				
40	0.420	425.30	14.67	29.36	70.64
50	0.297				
60	0.250	320.40	11.05	18.31	81.69
80	0.177				
100	0.149	215.20	7.42	10.89	89.11
140	0.105				
200	0.074	185.10	6.38	4.50	95.50
Fondo		130.60	4.50	0.00	100.00
Peso Total =		2900.00	gr.		

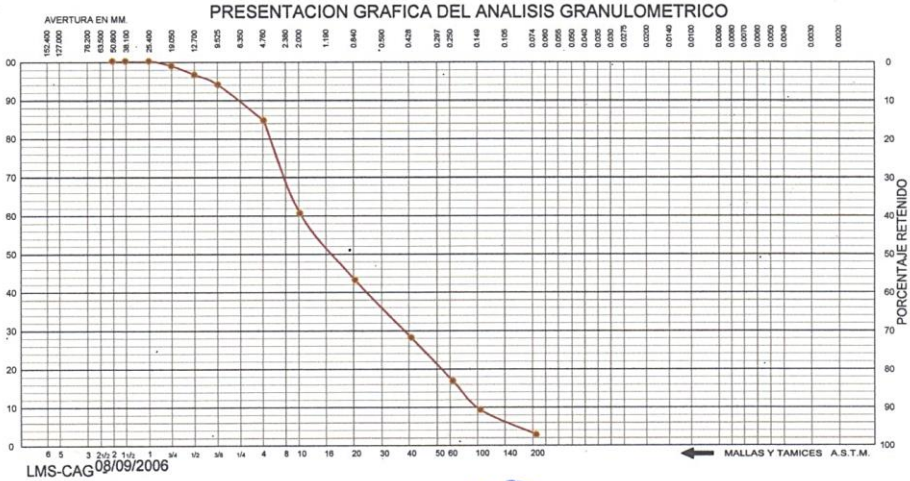
D_{10} (mm)	0.139	C_U	13.86
D_{30} (mm)	0.438	C_C	0.72
D_{60} (mm)	1.920		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	1.94
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. PEDRO A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Telefax: 056-225924 Telf. 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 - D-19

Solicitado por : BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto : Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación : DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

TESISTA

Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	: ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	: NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	: C - 5; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra	: 2850.00 grs.

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

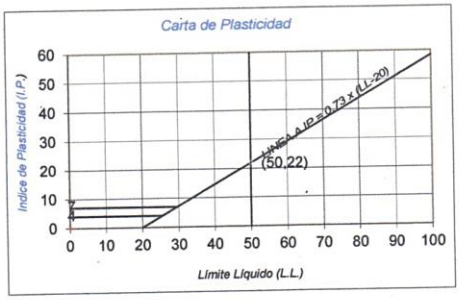
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400	27.50	0.96	99.04	0.96
3/4"	19.000	30.40	1.07	97.97	2.03
1/2"	12.700	98.50	3.46	94.51	5.49
3/8"	9.500	123.30	4.33	90.19	9.81
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	366.80	12.87	77.32	22.68
8	2.300				
10	2.000	689.70	24.20	53.12	46.88
16	1.190				
20	0.840	637.30	22.36	30.75	69.25
30	0.590				
40	0.420	328.10	11.51	19.24	80.76
50	0.297				
60	0.250	148.30	5.20	14.04	85.96
80	0.177				
100	0.149	177.70	6.24	7.80	92.20
140	0.105				
200	0.074	131.70	4.62	3.18	96.82
Fondo		90.70	3.18	0.00	100.00
Peso Total =		2850.00	gr.		

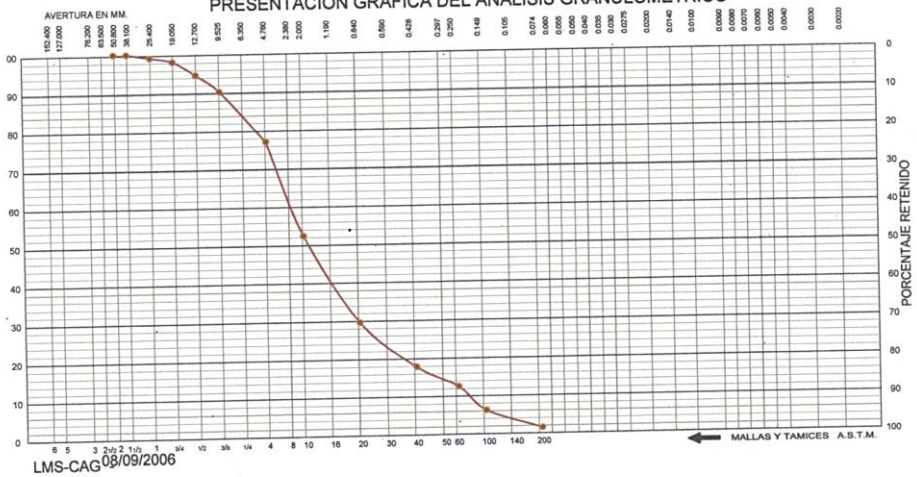
D_{10} (mm)	0.185	C_U	15.09
D_{30} (mm)	0.812	C_C	1.28
D_{60} (mm)	2.785		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.81
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. PEDRO A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 . Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 -E-19

Solicitado por :BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto :Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación :DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
TESISTA

Tipo de Exploración :A CIELO ABIERTO
Realizado por :ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha :ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia : NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra : C - 6; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra : 2800.00 grs.

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

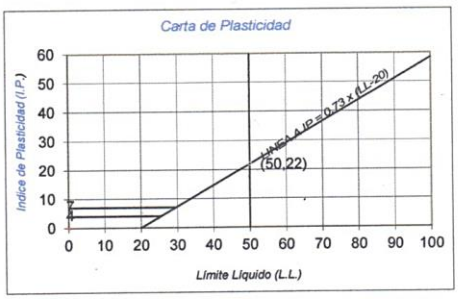
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	44.60	1.59	98.41	1.59
1/2"	12.700	85.70	3.06	95.35	4.65
3/8"	9.500	176.40	6.30	89.05	10.95
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	610.20	21.79	67.25	32.75
8	2.300				
10	2.000	596.30	21.30	45.96	54.04
16	1.190				
20	0.840	370.70	13.24	32.72	67.28
30	0.590				
40	0.420	285.20	10.19	22.53	77.47
50	0.297				
60	0.250	110.30	3.94	18.59	81.41
80	0.177				
100	0.149	200.90	7.18	11.42	88.58
140	0.105				
200	0.074	188.40	6.73	4.69	95.31
Fondo		131.30	4.69	0.00	100.00
Peso Total =		2800.00	gr.		

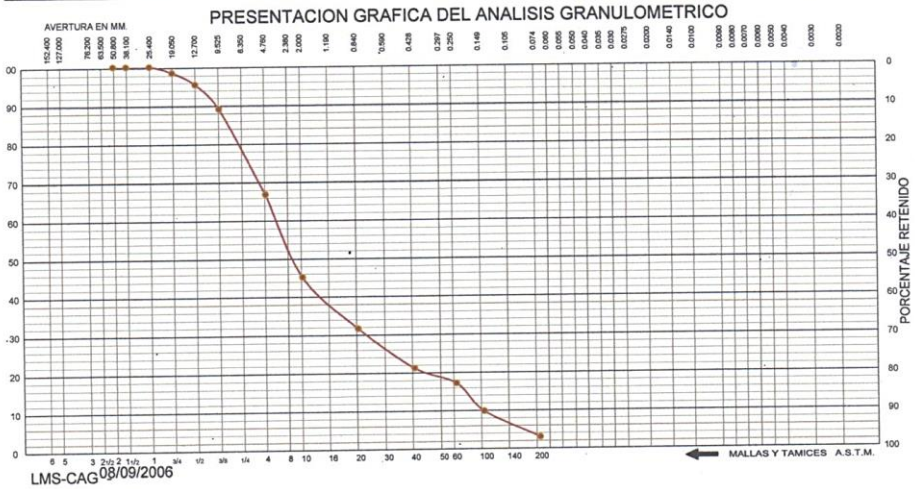
D_{10} (mm)	0.133	C_U	28.68
D_{30} (mm)	0.728	C_C	1.04
D_{60} (mm)	3.820		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	6.59
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-a (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX ALBERTO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 · Telefax: 056-225924 Telf. 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 -F-19

Solicitado por : BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto : Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación : DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
TESISTA

Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	: ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	: NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	: C - 7; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra	: 3000.00 grs.

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

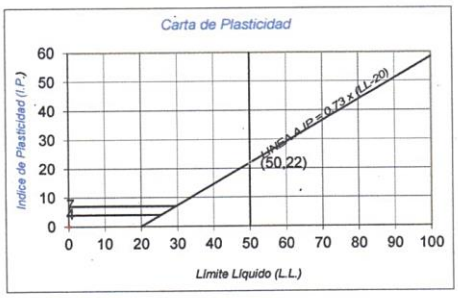
ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400	27.10	0.90	99.10	0.90
3/4"	19.000	35.20	1.17	97.92	2.08
1/2"	12.700	110.30	3.68	94.25	5.75
3/8"	9.500	346.70	11.56	82.69	17.31
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	584.70	19.49	63.20	36.80
8	2.300				
10	2.000	654.60	21.82	41.38	58.62
16	1.190				
20	0.840	427.80	14.26	27.12	72.88
30	0.590				
40	0.420	205.70	6.86	20.26	79.74
50	0.297				
60	0.250	188.20	6.27	13.99	86.01
80	0.177				
100	0.149	153.60	5.12	8.87	91.13
140	0.105				
200	0.074	125.80	4.19	4.68	95.32
Fondo		140.30	4.68	0.00	100.00
Peso Total =		3000.00	gr.		

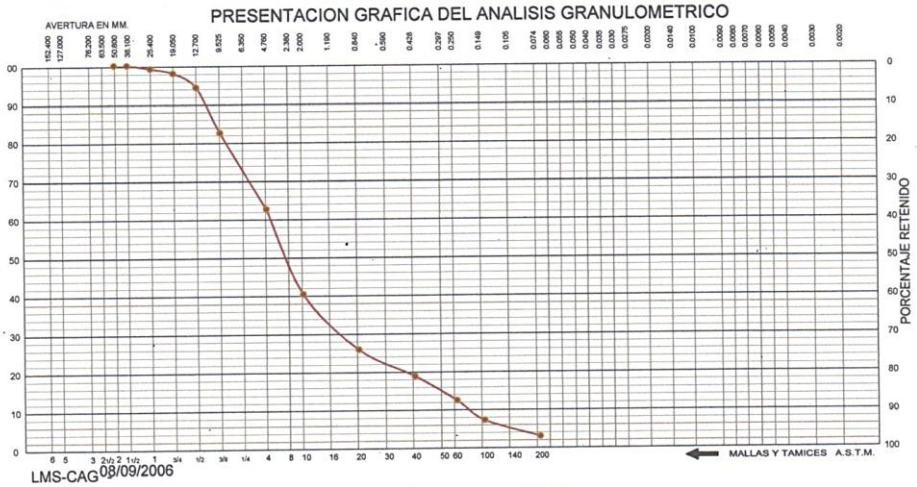
D_{10} (mm)	0.171	C_U	25.43
D_{30} (mm)	1.074	C_C	1.55
D_{60} (mm)	4.355		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	2.84
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S W
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-a (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. [illegible] A. ORTIZO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 - Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 013 -G-19

Solicitado por :BACH. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto :Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación :DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
BOLETA N° 2354

Tipo de Exploración	:A CIELO ABIERTO
Realizado por	:ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	:ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	:	NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
Muestra	:	C - 8; E - 1 0.00 a 1.50 mt.
Peso de Muestra	:	2800.00 grs.

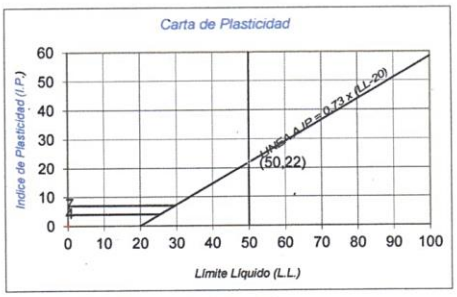
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

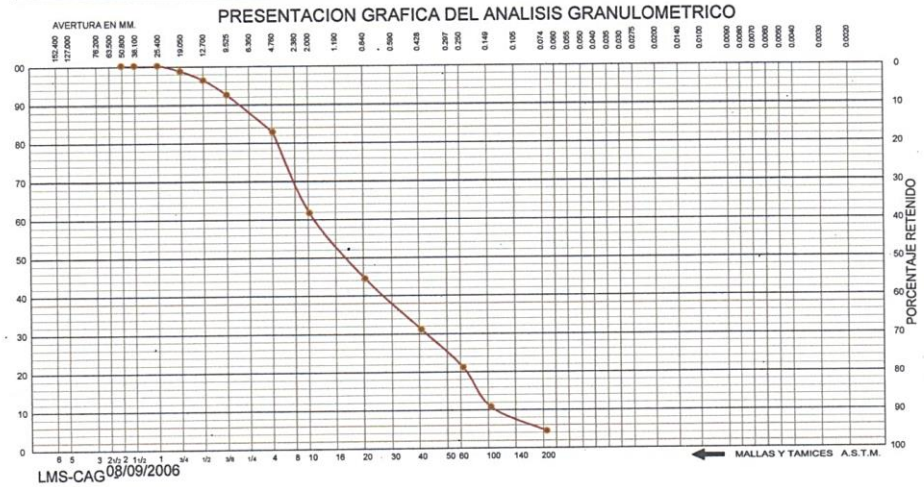
Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.000	40.70	1.45	98.55	1.45
1/2"	12.700	65.60	2.34	96.20	3.80
3/8"	9.500	106.40	3.80	92.40	7.60
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	265.60	9.49	82.92	17.08
8	2.300				
10	2.000	579.10	20.68	62.24	37.76
16	1.190				
20	0.840	474.20	16.94	45.30	54.70
30	0.590				
40	0.420	365.60	13.06	32.24	67.76
50	0.297				
60	0.250	273.80	9.78	22.46	77.54
80	0.177				
100	0.149	285.20	10.19	12.28	87.72
140	0.105				
200	0.074	175.30	6.26	6.02	93.98
Fondo		168.50	6.02	0.00	100.00
Peso Total =		2800.00	gr.		
D_{10} (mm)		0.122	C_U	15.18	
D_{30} (mm)		0.381	C_C	0.65	
D_{60} (mm)		1.847			

HUMEDAD NATURAL (W)	%	3.38
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	0.00
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	0.00
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	S P - S
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-1-b (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX A. CAMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 telefono #320452

ENSAYO DE COMPACTACION
(Proctor Modificado)
(NORMA : ASTM - D 1557 Y AASHTO - T 180)

Certificado N° 009-19
TESISTA

Solicitado : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander

Obra : ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

Ubicacion :

Material : SUELO NATURAL (P.J. SEÑOR DE LUREN)

Cantera :

Fecha : ICA, ABRIL DEL 2019

Volúmen del molde : 2100

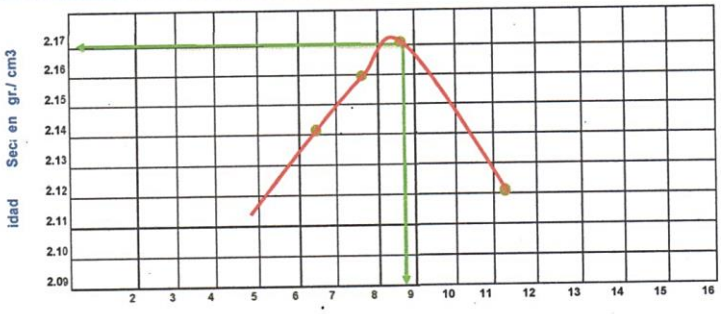
Peso de Molde : 2815.00 gr.

	Prueba	N°	1	2	3	
1	Peso molde + Suelo compactado	gr.	4,170.00	4,220.00	4,260.00	4249.00
2	Peso del molde	gr.	2,020.00	2,020.00	2,020.00	2020.00
3	Peso del suelo compactado	gr.	2,150.00	2,200.00	2,240.00	2229.00
4	Densidad húmeda	gr/c.c.	2.28	2.33	2.36	2.36
5	Densidad seca	gr/c.c.	**2.14**	**2.16**	**2.17**	**2.12**

	Frasco	No.	1	2	1	
1	Peso frasco + suelo húmedo	gr.	1837.00	181.20	183.80	172.80
2	Peso frasco+peso suelo seco	gr.	177.70	172.10	172.70	161.00
3	Peso agua contenido (1 - 2)	gr.	6.00	9.10	10.40	11.80
4	Peso del frasco	gr.	87.20	55.90	55.90	56.80
5	Peso del suelo seco (2 - 4)	gr.	90.50	116.20	116.80	104.20
6	Contenido de humedad(3/5x100)	%	**6.63**	**7.83**	**8.90**	**11.32**

Máxima Densidad seca : **2.17** grs/c.c.

Optimo contenido de humedad % **8.90**



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX A. CHIGNO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
"LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 - Telef. 218928

ENSAYO DE C.B.R. - SUELO NATURAL

CERTIFICADO Nº 007-19
TESISTA

Solicitado por: : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander

Obra: : ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

Ubicación: : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

Material: : SUELO NATURAL

Cantera:

Técnico Operador: Ing. Rene canchari Vega

DENSIDAD MAXIMA SECA: 2.17 gr/cm3
HUMEDAD OPTIMA: 8.90 %

MOLDE Nº		1		2		3	3
CAPAS Nº		5		5		5	5
GOLPES POR CAPA Nº		10		25		56	
COND. DE LA MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA		MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO		6327.00		6324.00		9559.00	
PESO DEL MOLDE	gr	4172.00		41.70		4173.00	
PESO DE SUELO HUMEDO	gr	2154.00		2153.00		5086.00	
VOLUMEN DEL SUELO	c.c.	2152.00		2151.00		2152.00	
DENDIDAD HUMEDAD	gr/c.c.	2.23		2.31		2.36	
% DE HUMEDAD		8.89		8.91		8.90	
DENSIDAD SECA	gr/c.c.	2.05		2.12		2.17	
TARA Nº		2		2		2	
TARA + SUELO HUMEDO	gr	293.30		295.70		300.30	
TARA + SUELO SECO	gr	272.80		274.90		279.10	
AGUA	gr	20.50		20.80		21.39	
PESO DEL TARA	gr	42.30		41.50		38.80	
PESO DEL SUELO SECO	gr	230.50		233.40		240.28	
% DE HUMEDAD	%	8.89		8.91		8.90	

EXPANSION

FECHA - HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION

PENETRACION

PENETRACION - CARGA		LECT.	MOLDE Nº 1		MOLDE Nº 2		MOLDE Nº 3	
Pulgadas	STAND	mm	CARGA kg/cm2	CORRECCION C.B.R.	CARGA kg/cm2	CORRECCION C.B.R.	CARGA kg/cm2	CORRECCION C.B.R.
0.025		21	5.40		9.47		12.83	
0.050		39	9.70		17.87		22.67	
0.075		68	16.67		24.83		31.55	
0.100	70	87	21.23	30.33	36.83	52.61	52.67	75.24
0.150		115	27.95		48.83		65.15	
0.200	105	132	32.03	30.50	55.31	52.68	79.07	75.30
0.300		186	43.55		67.55		98.75	
0.400								

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. ELVA ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
"LABORATORIO MECANICA DE SUELOS"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 - Telef. 218928

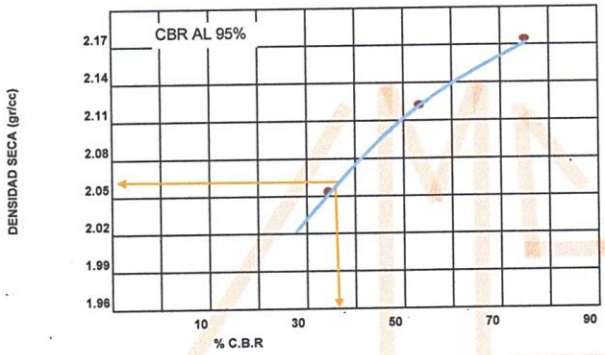
GRAFICOS C.B.R - S.NATURAL

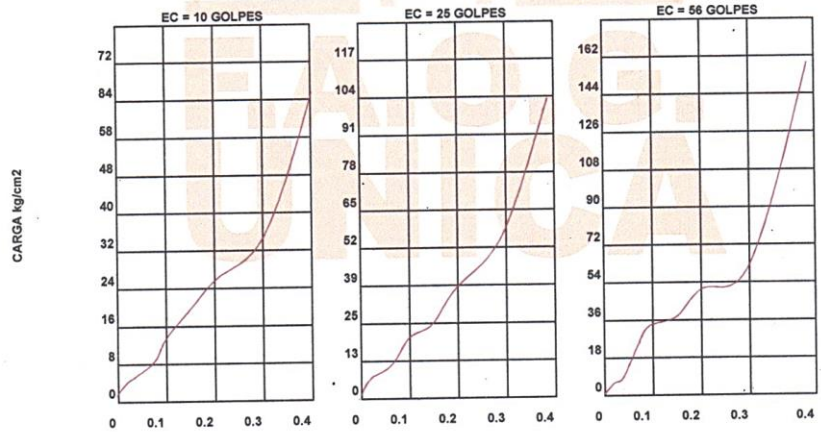
METODO DE COMPACTACION

CERTIFICADO Nº 007-19

TESISTA TESISTA

MAXIMA DENSIDAD SECA	2.17
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.90
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	35.00
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	75.00





UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. CELIA A. ORTIZ RIO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
Centro de Producción "Laboratorio de Mecánica de Suelos"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 Telefax: 056-225924 Telf: 218928 ICA – PERÚ

ANALISIS GRANULOMETRICO

CERTIFICADO Nº 13-H-19

Solicitado por : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander
Proyecto : Analis. y Dis.De Pistas y Vered. para mejor. La calid.De vida de la poblac.En la Asoc. De Vivien. Las Fores de San Agustin
Ubicación : DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
BOLETA N° 2354

Tipo de Exploración	: A CIELO ABIERTO
Realizado por	: ING. RENE CANCHARI VEGA
Fecha	: ICA, ABRIL DEL 2019

Procedencia	:	CANT. CONCRETERA ROMA SAC
Muestra	:	AFIRMADO
Peso de Muestra	:	4500.00 grs.

ESTANDAR DE CLASIFICACION ASTM D422-D2216-D2487 / AASHTO T87

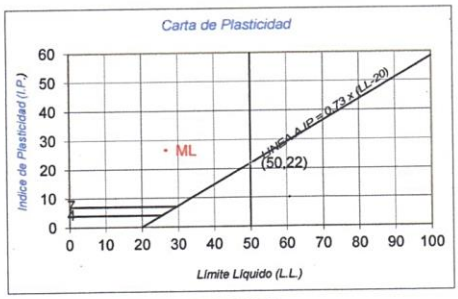
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Tamicez ASTM	Aber. mm.	Peso reten.	% Reten	% Pasa	% Ret Acum.
2"	50.800	140.2	3.11556	96.88	3.11556
1 1/2"	38.100	317.50	7.06	89.83	10.17
1"	25.400	330.40	7.34	82.49	17.51
3/4"	19.000	287.50	6.39	76.10	23.90
1/2"	12.700	345.30	7.67	68.42	31.58
3/8"	9.500	298.20	6.63	61.80	38.20
1/4"	6.350				
N° 4	4.760	630.30	14.01	47.79	52.21
8	2.300				
10	2.000	356.40	7.92	39.87	60.13
16	1.190				
20	0.840	415.50	9.23	30.64	69.36
30	0.590				
40	0.420	445.30	9.90	20.74	79.26
50	0.297				
60	0.250	296.40	6.59	14.16	85.84
80	0.177				
100	0.149	193.30	4.30	9.86	90.14
140	0.105				
200	0.074	175.20	3.89	5.97	94.03
Fondo		268.50	5.97	0.00	100.00
Peso Total =		4500.00	gr.		

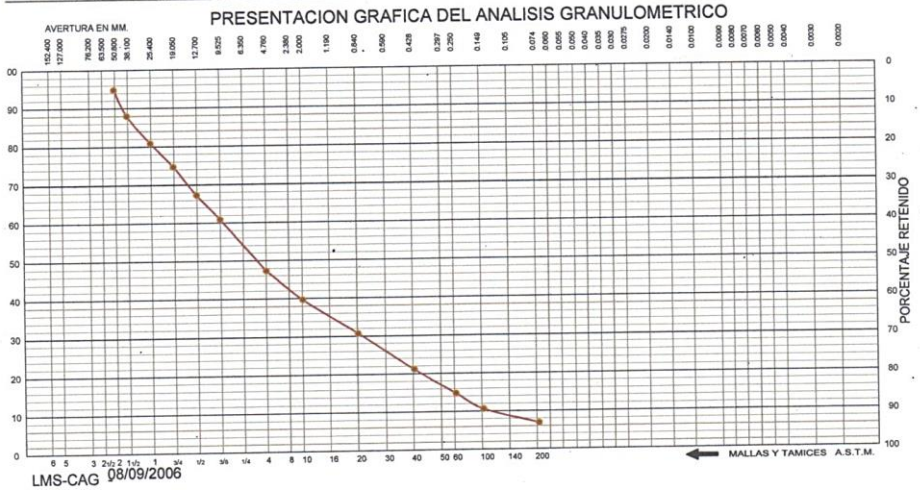
D_{10} (mm)	0.152	C_U	58.39
D_{30} (mm)	0.813	C_C	0.49
D_{60} (mm)	8.892		

HUMEDAD NATURAL (W)	%	5.30
LIMITE LIQUIDO (L.L.)	%	26.60
LIMITE PLASTICO (L.P.)	%	0.00
INDICE PLASTICO (I.P.)	%	26.60
PESO ESPECIFICO	(gr/cc)	

CLASIFICACION S.U.C.S.	G P - G M
CLASIFICACION A.A.S.H.T.O.	A-2-6 (0)



PRESENTACION GRAFICA DEL ANALISIS GRANULOMETRICO



LMS-CAG 08/09/2006

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 telefono #320452

ENSAYO DE COMPACTACION
(Proctor Modificado)
(NORMA : ASTM - D 1557 Y AASHTO - T 180)

Certificado N° 009-19
BOLETA N° 2354

Solicitado : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander

Obra : ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE

Ubicacion : NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA
Material : AFIRMADO
Cantera : CONCRETERA ROMA
Fecha : ICA, ABRIL DEL 2019

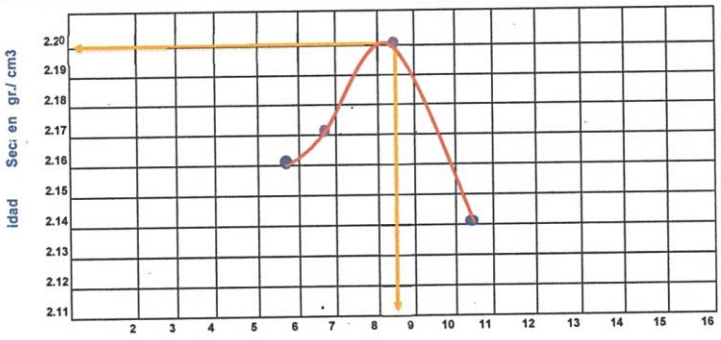
Volúmen del molde : 2100
Peso de Molde : 2815.00 gr.

	Prueba	N°	1	2	3	
1	Peso molde + Suelo compactado	gr.	4,164.00	4,210.00	4,276.00	4251.00
2	Peso del molde	gr.	2,020.00	2,020.00	2,020.00	2020.00
3	Peso del suelo compactado	gr.	2,144.00	2,190.00	2,256.00	2231.00
4	Densidad húmeda	gr/c.c.	2.28	2.32	2.39	2.36
5	Densidad seca	gr/c.c.	**2.16**	**2.17**	**2.20**	**2.14**

	Frasco	No.	1	2	1	
1	Peso frasco + suelo húmedo	gr.	282.80	295.20	312.00	312.10
2	Peso frasco+peso suelo seco	gr.	270.10	287.90	290.70	286.80
3	Peso agua contenido (1 - 2)	gr.	12.70	16.30	21.30	25.30
4	Peso del frasco	gr.	39.60	38.70	40.30	41.50
5	Peso del suelo seco (2 - 4)	gr.	230.50	240.20	250.40	245.30
6	Contenido de humedad(3/5x100)	%	**5.51**	**6.79**	**8.51**	**10.31**

Máxima Densidad seca : **2.20** **grs/c.c.**

Optimo contenido de humedad % **8.51**



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. KELLY A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
"LABORATORIO MECANICA DE SUELOS"
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 - Telef. 218928

ENSAYO DE C.B.R. AFIRMADO

CERTIFICADO Nº 007-A-19
BOLETA N°2354

Solicitado por: : Bach. QUICIO ENEQUE Walter Alexander

Obra: : ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

Ubicación: : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA

Material: : AFIRMADO

Cantera:

Técnico Operador: Ing. Rene canchari Vega

DENSIDAD MAXIMA SECA: 2.20 gr/cm3
HUMEDAD OPTIMA: 8.51 %

MOLDE N°		1	1	2		3	
CAPAS N°		5	5	5		5	
GOLPES POR CAPA N°		10	10	25		56	
COND. DE LA MUESTRA		SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO		8838.00		9120.00		9310.00	
PESO DEL MOLDE	gr	4170.00		4172.00		4173.00	
PESO DE SUELO HUMEDO	gr	4668.00		4948.00		5137.00	
VOLUMEN DEL SUELO	c.c.	2151.00		2151.00		2152.00	
DENDIDAD HUMEDAD	gr/c.c.	2.17		2.28		2.37	
% DE HUMEDAD		8.50		7.67		7.67	
DENSIDAD SECA	gr/c.c.	2.00		2.12		2.20	
TARA N°		2		2		2	
TARA + SUELO HUMEDO	gr	307.45		314.00		302.70	
TARA + SUELO SECO	gr	286.60		292.70		282.10	
AGUA	gr	20.85		21.30		20.62	
PESO DEL TARA	gr	41.30		42.50		34.70	
PESO DEL SUELO SECO	gr	245.30		250.20		242.40	
% DE HUMEDAD	%	8.50		8.51		8.51	

EXPANSION

FECHA - HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION	DIAL	EXPANSION

PENETRACION

PENETRACION Pulgadas	CARGA STAND	LECT. mm	MOLDE N° 1 CARGA kg/cm2	MOLDE N° 1 CORRECCION C.B.R.	MOLDE N° 2 CARGA kg/cm2	MOLDE N° 2 CORRECCION C.B.R.	MOLDE N° 3 CARGA kg/cm2	MOLDE N° 3 CORRECCION C.B.R.
0.025		27	6.83		11.87		16.67	
0.050		48	11.87		21.95		27.95	
0.075		78	19.07		31.07		35.87	
0.100	70	89	21.71	31.01	41.63	59.47	61.07	87.24
0.150		128	31.07		53.15		75.23	
0.200	105	135	32.75	31.19	62.75	59.76	91.55	87.19
0.300		215	51.95		85.07		110.75	
0.400								

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. CELIA A. CIRIANO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCION DE BIENES Y PRESTACION DE SERVICIOS

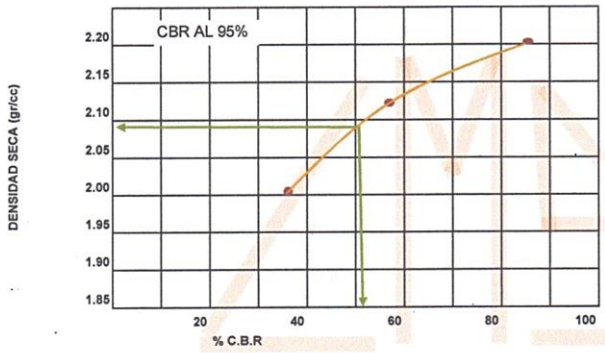
UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
Ciudad Universitaria Panamericana Sur Km. 305 - Telef. 218928

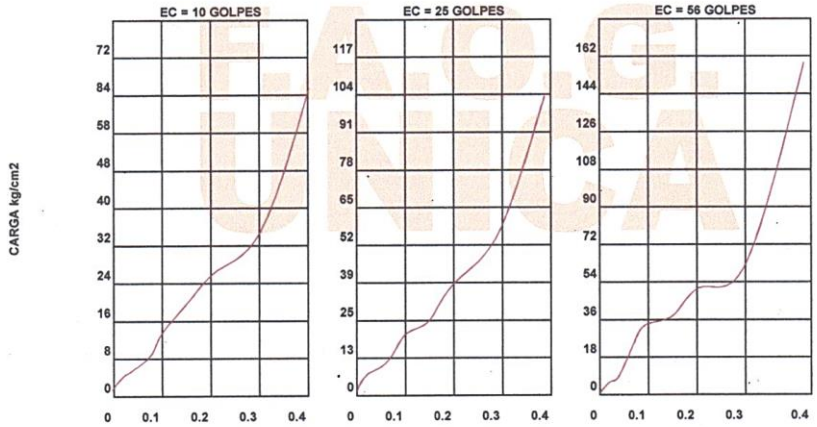
GRAFICOS C.B.R - AFIRMADO

METODO DE COMPACTACION

CERTIFICADO Nº 007-A-19
BOLETA N° 2354

MAXIMA DENSIDAD SECA	2.20
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.51
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	52.00
C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	84.00





UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
Ing. FELIX A. ORMEÑO GRADOS
CENTRO DE PRODUCCIÓN DE BIENES Y PRESTACIÓN DE SERVICIOS

D) ESTUDIO DE CANTERA

La importancia del estudio de canteras de materiales de donde se extraerán agregados para rellenos, sub-base y base granular; y agregados para mezclas asfálticas del Proyecto Diseño de Pistas y Veredas del Centro Poblado La Asociación de vivienda Las Flores de San Agustín - Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete - Lima, es determinar sí los agregados son o no aptos para el tipo de obra a emplear, en tal sentido es necesario determinar sus características mediante la realización de los correspondientes ensayos de laboratorio.

1. Ubicación de Cantera

   Para la presente tesis, se optó por la cantera denominada “CONCRETERA ROMA SAC”; la cual cuenta con dos puntos de explotación de material para construcción. Una de ellas ubicada en el Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta “Roma” parcela 7 y 8a (Piedra chancada - trituradora); y la otra ubicada en el Centro Poblado Augusto B. Leguía parcela Carolina Uno (Afirmado), ambas pertenecen al distrito de Nuevo Imperial.

   Cantera : CONCRETERA ROMA SAC

   Ubicación : Centro Poblado Augusto B. Leguía (El Desierto), Parcela Carolina Uno



* Descripción

Comprende la explotación de agregados de construcción de una cantera ubicada en el Centro Poblado Augusto B. Leguía del Distrito de Nuevo Imperial, en un área de 76,2 hectáreas. La explotación de la cantera se ejecutará por corte directo a cielo abierto, utilizando métodos mecanizados con el empleo de maquinaria pesada como excavadora, cargador frontal, retroexcavadoras y volquetes de 15 m^3 de capacidad para el transporte del material de construcción de la cantera a la obra.

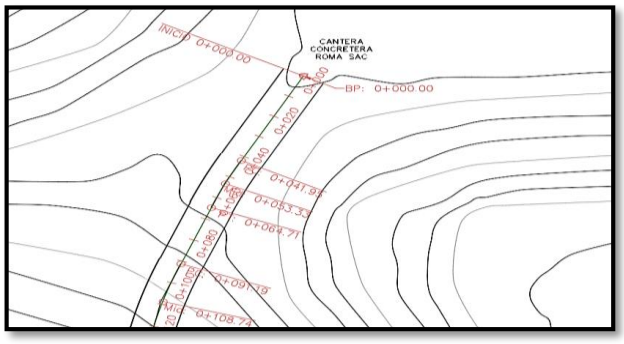
* Vida Útil

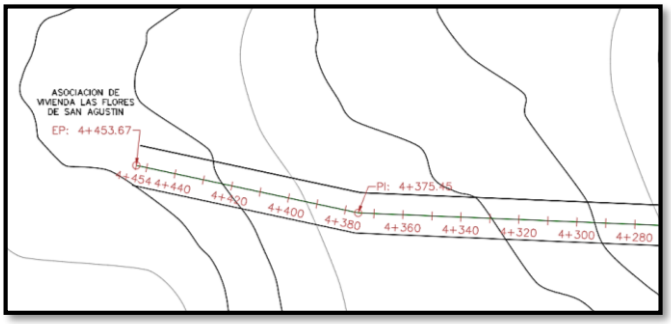
$$\frac{Reservas}{Producción\ Anual} = Vida\ útil$$

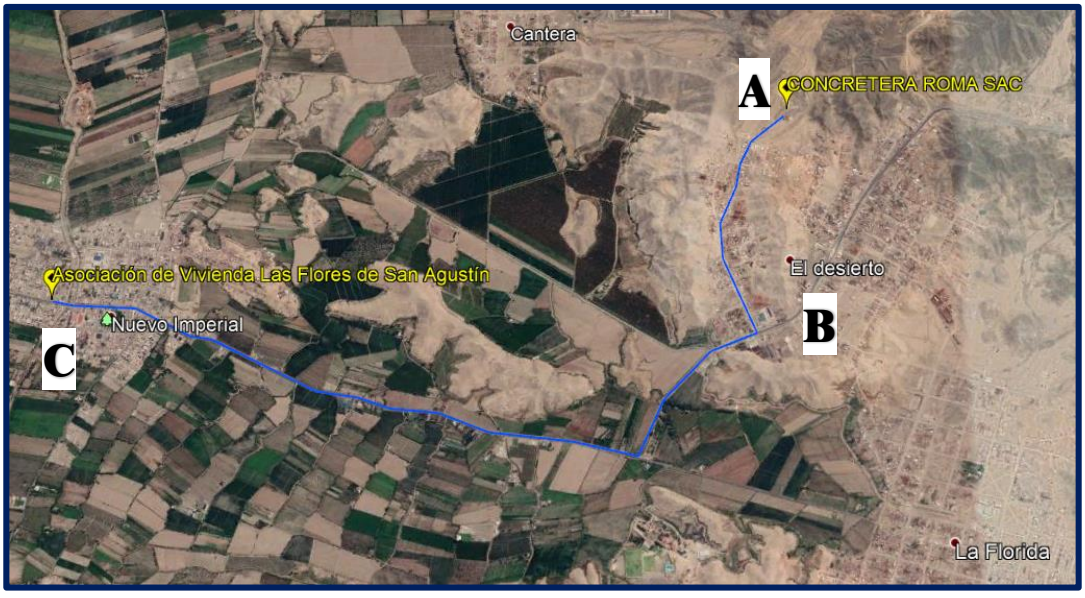
Reserva : 7´052,157.60 m^3 (Potencia Neta Total)
Consumo anual : 83,587.55 m^3
Vida Útil : 84 años

* Vías de Acceso.

Se utiliza una vía de acceso de 6.80 metros de ancho, a nivel de terreno natural en 879 m desde la cantera hasta la intersección con la carretera a Lunahuaná, continuando con 3.57 kilómetro de carretera asfaltada.







Kilómetro	Vía	Tramo	Sentido
0+000.00 – 0+879.03	Trocha carrozable	A – B	De Cantera CONCRETERA ROMA SAC a OBRA
0+879.03 – 4+453.67	Asfaltada	B – C	

2. Exploración de Canteras

Consiste en la identificación de la cantera CONCRETERA ROMA SAC, cantera a utilizarse para la producción de agregados y afirmado; una vez identificada la cantera se procede a realizar las exploraciones describiendo el material encontrado en cada una de ellas, con el objeto de identificar yacimientos de materiales.

De ellas se extraerán muestras representativas para realizar los ensayos respectivos verificando su calidad.

Pasos previos

Identificar posible zona

- ✓ Documentación sobre posibles zonas
- ✓ Estudios geológicos
- ✓ Antiguas labores mineras
- ✓ Proximidad a otras canteras
- ✓ Zanjas y calicatas
- ✓ Sondeos con y sin recuperación de testigo

En resumen consiste en la identificación de las posibles canteras a utilizarse para la producción de agregados, una vez identificada las canteras se procede a realizar las

exploraciones hasta una profundidad de 300 m describiendo el material encontrado en cada una de ellas, las cuales se muestran en los registros de perforación

NORMA TECNICA PERUANA 2011 NTP 400010 Agregados extracción y preparación de muestra

Objetivo

La presente Norma Técnica Peruana establece los procedimientos del muestreo de los agregados grueso, fino y global, para los propósitos siguientes:

- ✓ Investigación preliminar de la fuente de potencial de abastecimiento
- ✓ Control en la fuente de abastecimiento
- ✓ Control delas operaciones en el sitio de su utilización
- ✓ Aceptación o rechazo de los materiales

3. Explotación de Cantera

Se entiende por explotación al Aprovechamiento de una cantera mediante la extracción de materiales pétreos a cielo abierto. Existen diferentes métodos, y la elección de uno u otro se hace en función de las condiciones naturales de la cantera, (potencia, buzamiento, profundidad, consistencia del material pétreo, etc.) para luego seguir un proceso que garantice su calidad cumpliendo las normas técnicas.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS:

a) La acumulación temporal de material de cantera, deberá realizarse preferentemente en el perímetro de la zona de explotación, a fin que estos montículos sirvan de guía para el tránsito fluvial, y de esta manera disminuir o evitar accidentes.

b) Se debería evitar la sobreexplotación localizada, a fin de no formar fuertes depresiones, que puedan causar la generación de procesos erosivos.

c) A fin de no afectar la calidad del aire, se recomienda: Verificar que los equipos y/o maquinarias se encuentren en buen estado y realizar el mantenimiento preventivo periódico de los equipos.

d) Se eliminará el polvo de los caminos de acceso, cuando sea necesario, usando cisternas con agua (riego periódico).

e) Terminada la actividad de explotación de materiales de cantera se debe realizar la limpieza general de la zona afectada, nivelación de todo material sobrante (los mismos que deberán ser dispuestos preferentemente en las zonas con presencia de depresiones) y retiro de las marcas y/o señalizaciones de la zona de trabajo.

f) Las unidades que transporte material de cantera, deberán colocar una manta sobre el material para evitar la proyección de materiales a las carreteras o unidades motrices que viajen cerca de dichos transportes originando algún tipo de accidente.

4. Estudio de cantera para materiales de sub base y base

   Uno de los costos más importantes es la construcción y mantenimiento de vías terrestres correspondiente a los materiales: roca, grava, arena y otros suelos; por lo que su

localización y selección se convierte en uno de los problemas básicos del ingeniero civil, en conexión estrecha con el geólogo.

La experiencia diaria enseña que si se da a estas tareas la debida importancia podrá localizarse depósitos de materiales apropiados cerca de su lugar de utilización, disminuyendo los costos de transporte que suelen ser los que más afectan al presupuesto total del proyecto.

Por otras razones, no es de extrañar que la búsqueda científica y la explotación racional de los materiales ocupe más y más la atención de los grupos técnicos interesados.

Después de la sub-rasante que constituye el cimiento del pavimento, otro de los elementos estructurales importantes es la base y sub-base, que tiene la función de contribuir a soportar las cargas del pavimento.

Para el proyecto en estudio, es necesario contar con un material de préstamo disponible, ya que el movimiento de tierras implica cortes y rellenos, para esto es necesario comparar la calidad del suelo analizando con las canteras disponibles, por lo que es necesario tener en cuenta la ubicación de las canteras que se encuentran en zonas más próximas a la del proyecto, así como seleccionar las características de dicho materiales para ubicar la más conveniente.

Para la presente tesis se optó por elegir el material de la cantera CONCRETERA ROMA SAC por:

- Ser un material que se está utilizando para los mismos o similares fines de este proyecto en la zona de Nuevo Imperial, con experiencias favorables.

- Cumplen con los requerimientos mínimos que asigna la Norma CE-010 Pavimentos Urbanos.
- Ser la cantera más cercana a nuestro proyecto, aproximadamente 5 kms. de distancia a la zona del proyecto.

Los agregados de dicha cantera han sido analizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional “San Luis Gonzaga de Ica”.




KM
0+000
JMA







5. Estudio de cantera para mezcla asfáltica

   Las mezclas asfálticas para pavimentos estarán constituidas por una mezcla de agregado grueso, agregado fino y material asfaltico; haciendo su proporción ya sea en peso o en volumen pero en recipiente de poca altura. La mezcla de agregado grueso y agregado fino se llama agregado combinado; que para el caso de Nuevo Imperial viene a ser de la CONCRETERA ROMA SAC y lo que es arenas secas del rio Cañete en proporciones tales que produzcan un material apropiado a las normas.

FICHA DE INVENTARIO DE CANTERAS

DENOMINACION DE CANTERA: CONCRETERA ROMA SAC

DEPARTAMENTO: LIMA CODIGO:

LOCALIZACIÓN	
CARRETERA	NUEVO IMPERIAL - LUNAHUANA
TRAMO	
KM o REFERENCIA	I.E. N° 20929
LADO	IZQUIERDO
DISTANCIA AL EJE O REFRENCIA	879.03 m

Ubicación de Cantera (Con coordenadas UTM-WGS84)

ESTE: 360188.46 NORTE: 8555044.74



ACCESO		PROPIEDAD	
PAVIMENTO		PRIVADA	x
AFIRMADO			
TROCHA	x	PÚBLICA	
SENDERO			
SIN ACCESO		MTC	

TIPO DE CANTERA

- FORMACIÓN ROCOSA ☐ GRUPO

(Las características indicadas posteriormente corresponden al material triturado)

- DEPÓSITO

ALUVIAL [X] PLAYA PERMANENTE ☐

PLUVIAL ANTIGUO ☐ PLAYA ESTACIONAL ☐

CARACTERÍSTICA DEL MATERIAL

SOLO AGREGADO		FRACCIÓN	GRUESA	FINA
CLASIFICACIÓN AASHTO:	A-1-a (0)	PESO ESPECÍFICO (ASTM C128):		
CLASIFICACIÓN SUCS:	GP-GM	ABSORCIÓN (ASTM C128):	1.01	
TAMAÑO MÁXIMO:		DURABILIDAD		
PORCENTAJE MAYOR I	%	(MTC-E209):		
PORCENTAJE MAYOR V	%	PESO UNITARIO (ASTM C29):		
PORCENTAJE PASA #200:	9.80%	ABRASIÓN (LOS ÁNGELES)		
LÍMITE LÍQUIDO		(ASTMCISI):	%	
(ASTMD 4318)	N.P.	RECUBRIMIENTO CON ASFALTO (ADHERENCIA):		
ÍNDICE PLÁSTICO		EQUIVALENTE ARENA (ASTM D2419):	%	
(ASTMD 4318)	N.P.	RIDEL - WEBER (%)		
PARTÍCULAS CHATAS Y		SALES SOLUBLES AGREGADO GRUESO (ppm)		
ALARGADAS (ASTM D4791)	%	SALES SOLUBLES INTEGRAL (ppm)		

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL			
CBR al 95% (ASTM D1883)	52%		IMPUREZAS ORGÁNICAS INTEGRAL ASTM C40 (ppm)
REVESTIMIENTO Y DESPRENDIMIENTO			TERRONES DE ARCILLA AGREGDO FINO CARAS FRACTURADAS (ASTM D5821)
N° DE MUESTRAS TOMADAS	3		
N° DE SONDAJES EJECUTADOS			**EXAMEN PETROGRÁFICO**
FORMA:	REDONDEADA: ☐ SUBREDONDEADA: ☐ SUBANGULOSA: ☐ ANGULOSA: ☐		MATERIAL PERJUDICIAL (%) MATERIAL DEFICIENTE BUNDO (%) MATERIAL DEFICIENTE SEMIDURO Y/O TOTAL INAPTOS (%)

POTENCIA DE CANTERA		EXPLOTACIÓN			
ÁREA APROVECHABLE:	76,2 hectareas	EN EXPLOTACIÓN:	X	CON EXPLOSIVOS:	
VOLUMEN APROBECHABLE:	7´052,157.60 m3	EN RESERVA:		SIN EXPLOSIVOS:	X
RECUBRIMIENTO:		AGOTADA:		PÚBLICA:	
RENDIMIENTO ESTIMADO:	84 años	PESO POR m2:			
FECHA RELEVAMIENTO:		OBSERVACIONES:			

POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN

CAPA		RELLENO	SUB BASE	BASE	MEZCLA ASFÁLTICA	CONCRETO
PROCESAMIENTO	EXTRAC. DIRECTA					
	SARANDEADO		X	X	X	x
	CHANCADO					
	CHANCADO Y ZARANDEO					
	LAVADO					
	FILLER					
	ADITIVO					
	SECADO					
	MEZCLA					
DOSAJE O RENDIMIENTO						
ENSAYOS	DENSIDAD MÁXIMA		2.2	2.2	2.2	2.2
	HUMEDAD OPTIMA		8.51%	8.51%	8.51%	8.51%
	CBR		52.00%	52.00%	52.00%	52.00%
	OTROS					

OBSERVACIONES

* FUENTES DE AGUA

Este trabajo consiste en instalar, correctamente, el equipo para la extracción de agua a ser utilizada para la obra, así como para proveerla a todos los niveles en la construcción de la carretera, sin dañar el área de extracción.

* Ubicación:

La fuente de agua se encuentra ubicado, camino al Centro Poblado La Florida, siendo sus coordenadas UTM de ubicación: Este: 359933.00; Norte: 8553667.00.



La planta de tratamiento recibe el agua del Río Cañete, la cual es tratada y monitoreada por la empresa EMAPA.

Dicha planta de tratamiento abastece de ***agua potable*** a la población del cercado y alrededores del Distrito de Nuevo Imperial, la misma que será fuente de abastecimiento para la ejecución del proyecto en la Asociación de Viviendas Las Flores de San Agustín.



Ubicación de Fuente de Agua (captación), respecto a la Obra - Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín

* Evaluación de las fuentes de agua:

De acuerdo al uso que va a tener el recurso:

- Para uso en campamentos, agua potable según las normas sanitarias dadas por DIGESA.
- Para riego de zonas revegetadas y otros usos, deberán seguirse las indicaciones de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N°29998), así como el D.S. N°002-2008-MINAM, donde se indican los estándares de calidad ambiental para el agua.
- Para su uso en conformación de subbase, base y rellenos, el agua deberá cumplir lo siguiente:

El agua deberá ser limpia y estar libre de materia álcalis y otras sustancias deletéreas. Su pH, medido según norma NTP 339.073, deberá estar comprendido entre 5,5 y 8,0 y el contenido de sulfatos, expresado como SO_4 y determinado según norma NTP 339.074, no podrá ser superior a 3.000 ppm, determinado según norma NTP 339.072. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación antes indicados.

E) ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Objetivos

a) General

El Objetivo General del EIA del proyecto es Identificar y Caracterizar los Impactos Ambientales y Sociales que potencialmente pueda generar el proyecto en los Medios Físico, Biológico, Socioeconómico y Cultural; y, especificar las medidas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los Impactos Negativos.

b) Específicos

- ✓ Caracterizar y describir el medio ambiente físico, biótico, socioeconómico, cultural y social en el que se va a desarrollar el proyecto.
- ✓ Identificar y evaluar los impactos directos e indirectos, positivos o negativos, producidos por las obras del proyecto sobre su entorno.
- ✓ Presentar un Plan de Manejo Ambiental en el que queden precisadas y ubicadas las medidas ambientales para la prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos ambientales negativos y las que permitirán incrementar los positivos. Asimismo, las que permitan la compensación de las propiedades afectadas.
- ✓ Incluir en el Plan de Manejo Ambiental, un Programa de Seguimiento o Monitoreo Ambiental, que permita evaluar la oportunidad y eficacia de las medidas señaladas anteriormente.
- ✓ Cumplir con los requerimientos que señala la Legislación Ambiental Vigente para la Protección Ambiental.

Metodología para la identificación de Impactos

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales del proyecto de la vía en referencia fue planificado de la siguiente manera:

- ✓ Análisis del Proyecto.
- ✓ Análisis de la situación ambiental del área de influencia del proyecto.
- ✓ Identificación de los impactos ambientales potenciales.
- ✓ Evaluación de los principales impactos ambientales potenciales.

- **Método de Análisis**

Para la evaluación y análisis de los impactos ambientales potenciales para la ejecución del proyecto se ha utilizado el método matricial, matriz cuya característica bidimensional permite la integración entre los componentes ambientales y las diversas actividades del proyecto. Esta consiste en ubicar en las filas las acciones o actividades del proyecto que pueden alterar al medio ambiente, y ubicar en sus columnas se ubica cada uno de los elementos, componentes y bondades del Medio Ambiente que pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

En la predicción y evaluación de impactos ambientales mediante el método de matrices se puede elaborar una o más matrices, lo cual depende del criterio de la Institución o de los profesionales encargados de la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. En el presente Estudio para facilitar el entendimiento del análisis se ha elaborado 02 matrices:

- **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales:**

  Ésta nos permite identificar los impactos ambientales potenciales a través de las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

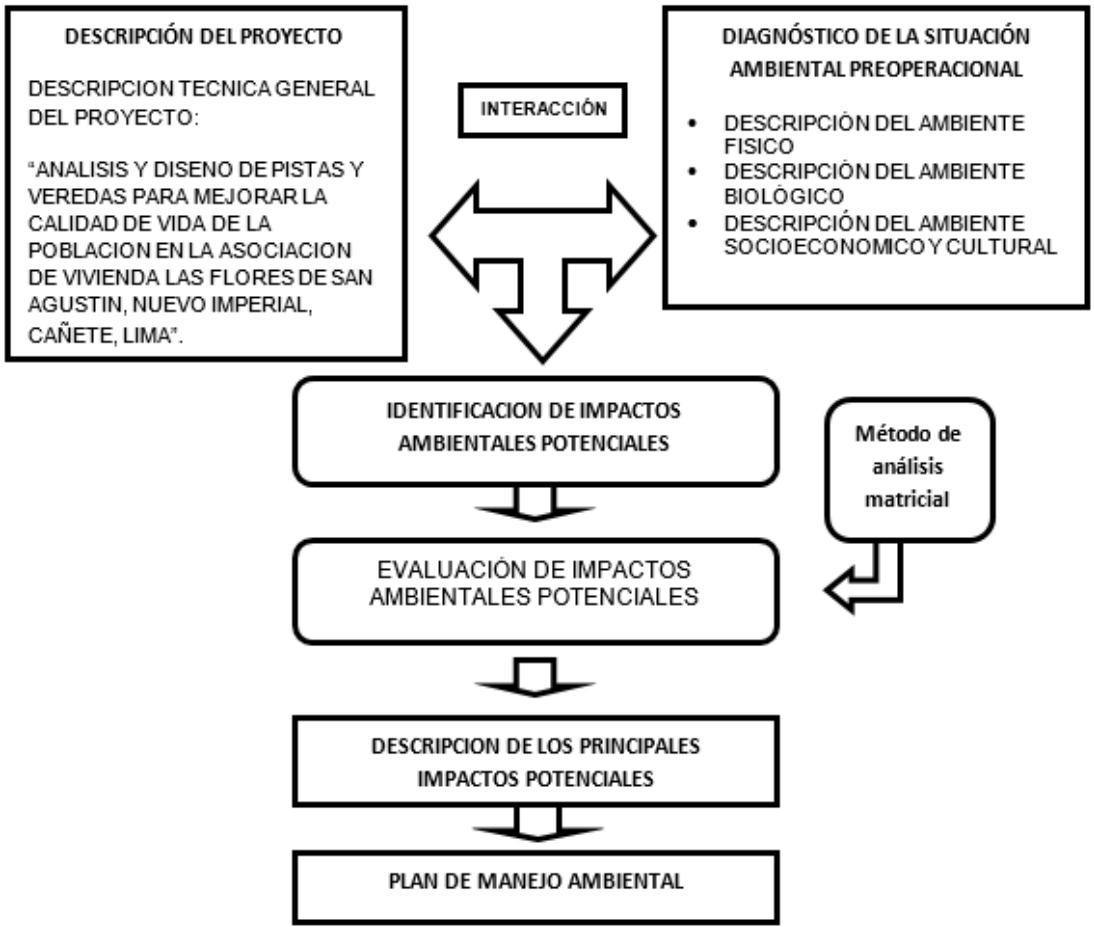
- **Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales**:

Donde se evalúan los impactos identificados en la matriz anterior

Para el desarrollo de las dos Matrices es importante la participación de un equipo multidisciplinario de profesionales, pues dicho análisis en conjunto permite que la valoración de los impactos sea lo menos subjetiva posible, lo que a su vez permitirá un mayor acercamiento a lo que realmente pueda suceder en la interacción Ejecución del proyecto VS Medio Ambiente y viceversa; facilitando así la selección y dimensionamiento de las medidas ambientales que sean necesarios aplicar para garantizar que dicha interacción sea lo más armónica posible.

Complementariamente, en una **Tercera Matriz**, se presenta el resumen de la evaluación de los impactos ambientales potenciales, en función a su significancia ambiental.

Secuencia del Estudio de Impacto Ambiental (Proceso Predictivo)



- **Criterios Utilizados para la Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales**

Los impactos ambientales potenciales han sido evaluados considerando su condición de adversos y favorables, así como su significación y probabilidad de ocurrencia. Adicionalmente se ha considerado la mitigabilidad. La significación del impacto ha sido determinada sobre la base de la magnitud, duración y extensión del impacto.

- ✓ Calificación por naturaleza favorable o adversa (Carácter).
  Este puede ser positivo (+) o negativo (-), dependiendo si el impacto mejora o deteriora la condición basal del ambiente.
  Es favorable si mejora la calidad de un componente del medio ambiente. Es adverso si en cambio reduce la calidad del componente

- ✓ Calificación por significancia
  Involucra el análisis global del impacto y determina el grado de importancia de éste sobre el ambiente receptor. Esta es la calificación más importante sobre el impacto y la que requiere de la mayor discusión interdisciplinaria. Su calificación cualitativa se presenta como poco significativa, de significación moderada y de alta significancia. Se consideró que la significación del impacto es una característica asociada a la magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia del impacto.

Para la calificación de la significación de los efectos se empleó un "Índice de Significación (S)". Este índice o valor numérico fue obtenido en función de la magnitud del impacto (m), su extensión (e), duración (d) y probabilidad de ocurrencia (Po).
Las características de magnitud, extensión, duración y probabilidad de ocurrencia fueron asociadas a una puntuación entre 1 y 3. El valor numérico de significación se obtuvo mediante el promedio de la sumatoria de los valores asignados a las características señaladas, según la siguiente ecuación:

$$S = \frac{m + e + d + Po}{4}$$

Dónde:

S = Significancia

d = Duración

m = Magnitud

Po = Probabilidad de ocurrencia

e = Extensión

Los criterios de evaluación que determinaron las características de los efectos o impactos ambientales y que permitieron estimar los valores numéricos de significación se describen a continuación:

- ✓ **Magnitud (m)**

  Este criterio está referido al grado de cómo incide o afecta una determinada actividad sobre un componente ambiental, considerando la extensión puntualizada sobre la que actúa. Es la medida del impacto; es decir, la dimensión del cambio cualitativo o cuantitativo de un elemento del Medio Ambiente, provocada por una acción resultante de una actividad. La calificación determina siguiente puntuación: valor 1 para una pequeña magnitud, valor de 2 para una moderada magnitud, y valor de 3 para una alta magnitud.

- ✓ **Duración (d)**

  Referido a por cuánto tiempo se manifestará el impacto. El impacto puede ser de corta duración si es de pocos días o semanas toma un valor de 1, moderada si es de meses toma un valor de 2, y permanente si dura de uno a más años toma el valor de 3. Asimismo, la duración puede calificarse como estacional, si está determinada por factores climáticos.

- ✓ **Extensión o Área de Influencia (e)**

Criterio que indica la distribución o cobertura espacial del impacto. Está relacionado con la superficie afectada; pudiendo ser puntual, cuando se refiere a áreas muy pequeñas aledañas a las del proyecto toma un valor de 1; local si su área de influencia se extiende a la vía, campamentos o canteras toma un valor de 2, y regional si se extiende a toda el área del proyecto, incluyendo zonas de canteras y Almacén de obra; pudiendo incluir centros poblados cercanos a las obras toma un valor de 3.

- ✓ **Probabilidad de ocurrencia (Po)**

Criterio que indica la probabilidad que se manifieste un efecto en el ambiente a causa de una acción o fuente de impacto. Permite diferenciar los impactos que ocurrirán inevitablemente y los que están asociados a ciertos niveles de probabilidad de ocurrencia. Un impacto puede ser de ocurrencia inevitable toma valor de 3, o puede tener una alta probabilidad de ocurrencia toma un valor de 3, moderada probabilidad toma un valor de 2 o baja probabilidad de ocurrencia toma un valor de 1.

Criterios utilizados en la evaluación de impactos ambientales potenciales

Criterios de Evaluación	Nivel de Incidencia Potencial	Valor de Ponderación
Tipo de Impacto (t)	**Positivo**	+
	Negativo	-
Magnitud (m)	**Baja**	**1**
	Moderada	**2**
	Alta	3
Extensión (e)	**Puntual**	**1**
	Local	**2**
	Zonal	3
Duración (d)	**Corta**	**1**
	Moderada	**2**
	Permanente	3
Probabilidad de ocurrencia (Po)	**Baja**	**1**
	Moderada	**2**
	Alta	3
	Indefectible ocurrencia	3

Los valores numéricos obtenidos permitieron agrupar a los impactos en los siguientes Rangos de Significación positiva o negativa: Baja Significancia toma valor entre 1.00 – 1.50, significancia moderada toma un valor entre 1.75 – 2.50, y significancia alta toma un valor entre 2.75 – 3.00, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla Significancia ambiental de los impactos

Criterio	Nivel de Incidencia Potencial	Rangos**
Significancia (S)*	**Baja (B)**	**1.00 – 1.50**
	Moderada (M)	**1.75 – 2.50**
	Alta (A)	**2.75 – 3.00**

(*) Su valor es la resultante de la valoración asignada a los demás criterios que intervienen en la evaluación.

(**) Los rangos se establecen en función de valores promedios.

* Calificación por su mitigabilidad.

Determina si los impactos ambientales negativos son mitigables en cuanto a uno o varios de los criterios utilizados para su evaluación, y se les califica como no mitigables y mitigables, según se aprecia en la siguiente Tabla.

Mitigabilidad de los impactos ambientales

Criterio	Nivel de Incidencia Potencial	Símbolo
Mitigabilidad (Mi)*	**No Mitigable**	**NM**
	Mitigable	**M**

(*) Criterio aplicable solo a los impactos negativos

Identificación y evaluación de Impactos

- ***IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES***

✓ **Selección de Componentes Interactuantes**

La selección de los componentes que interactúan se realiza previamente a la identificación y evaluación de los impactos potenciales que podrían ocurrir durante la ejecución del proyecto de infraestructura vial.

Ésta consiste en conocer y seleccionar las principales actividades del proyecto y los componentes o elementos del medio ambiente, pertenecientes al medio físico, medio biológico, y medio socioeconómico y cultural que intervienen en dicha interacción.

En la selección de actividades se optó por todas aquéllas que podrían tener una incidencia probable y significativa sobre los diversos componentes o elementos del medio ambiente.

Asimismo, respecto a los elementos del medio ambiente se optó por aquellos de mayor relevancia ambiental.

✓ **Actividades del proyecto con potencial de causar impacto**

Las actividades del proyecto con potencial de causar impacto positivo o negativo sobre los componentes ambientales, en su área de influencia, se presentan a continuación para cada una de las etapas del proyecto.

Etapas	Actividades
Etapa Preliminar	Construcción de Campamento y almacén de obras
	Limpieza de terreno
- **(Construcción de Veredas)**	Excavación para base de afirmado de veredas
	Eliminación de material excedente
	Construcción de veredas de concreto
- **(Construcción de Sardineles)**	Excavación para cimentación de sardineles
	Eliminación de material excedente
	Construcción de sardineles de concreto
- **(Construcción de Pistas)**	Corte de material suelto
	Perfilado y Compactado
	Eliminación de material excedente
- **(Otras Actividades)**	Circulación de maquinaria Pesada
	Explotación de canteras
	Transporte de material
	Elaboración de Concreto in situ
	Uso de depósito de material excedente
	Funcionamiento de campamento y almacén de obras
Etapa de Operación	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín.

✓ **Componentes del ambiente potencialmente afectables**

A continuación, se detallan las principales componentes del medio ambiente potencialmente sujetos a ser afectados por la ejecución de cada una de las actividades del proyecto.

Componente Ambiental Mayor	Componente Ambiental Menor
Medio Físico	Aire
	Suelo
	Relieve
	Paisaje
Medio Biológico	Flora
	Fauna
Medio Socioeconómico y Cultural	Tránsito vial
	Estado de salud
	Empleo
	Comercio

Luego del proceso de selección de los elementos que interactúan, se procede a identificar los impactos ambientales potenciales que podrían ocurrir durante la ejecución del proyecto, haciendo uso de la matriz de interacción.

- **EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Luego de identificados los impactos potenciales, se procede a su respectiva evaluación, de acuerdo al procedimiento descrito anteriormente.

Los resultados obtenidos se presentan en los siguientes cuadros.

✓ Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales

MATRIZ CAUSA - EFECTO			COMPONENTES AMBIENTALES										
			MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
			Agua	Aire	Suelo	Relieve	Paisaje	Flora	Fauna	Tránsito vial	Empleo	Salud y seguridad	Economía
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	**ETAPA PRELIMINAR**												
	Construcción de Campamento y almacén de obras			Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado			Alteración de la calidad del paisaje local	Alteración de la cobertura vegetal			Generación de empleo	Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
	Limpieza de terreno			Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado			Alteración de la calidad del paisaje local	Alteración de la cobertura vegetal			Generación de empleo	Riesgo de afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
	Construcción de Veredas	Excavación para base de afirmado de veredas		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado							Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Eliminación de material excedente		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado							Generación de empleo		Dinamización de la economía local
		Construcción de veredas de concreto		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Riesgo de afectación de la calidad del suelo						Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecc. Resp. en el personal	Dinamización de la economía local

	Construcción de Sardineles	Excavación para cimentación de sardineles		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado							Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Eliminación de material excedente		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado							Generación de empleo		Dinamización de la economía local
		Construcción de sardineles de concreto		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Riesgo de afectación de la calidad del suelo						Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecc. Resp. en el personal	Dinamización de la economía local
	Construcción de Pista	Corte de material suelto		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado		Modificación del relieve original		Alteración de la cobertura vegetal	Afectación hábitats de fauna terrestre y aves en acceso izquierdo, por polvo y ruido		Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Perfilado y Compactado		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Modificación del relieve original					Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Eliminación de material excedente		Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado							Generación de empleo		Dinamización de la economía local
	Otras Activid	Circulación de maquinaria Pesada		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y ruido					Riesgo de atropello de animales		Generación de empleo	Riesgo de accidentes del personal de obra	Dinamización de la economía local

		Explotación de canteras		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y ruido	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Modificación del relieve original	Riesgo de alteración del paisaje local		Afectación hábitats de fauna terrestre y aves por polvo y ruido		Generación de empleo	Riesgo de accidentes del personal de obra	Dinamización de la economía local
		Transporte de material		Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y ruido					Riesgo de atropello de animales		Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Elaboración de Concreto in situ		Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y ruido	Riesgo de afectación de la calidad del suelo						Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Uso de depósito de material excedente		Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo y ruido			Riesgo de alteración del paisaje local	Reducción cobertura vegetal por acciones de deforestación			Generación de empleo	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Dinamización de la economía local
		Funcionamiento de campamento y Almacén de obra			Riesgo de afectación de la calidad del suelo						Generación de empleo		Dinamización de la economía local
	ETAPA DE OPERACIÓN												
		Funcionamiento de las pistas, veredas y sardineles de la A.V. Las Flores de San Agustín						Riesgo del incremento de la deforestación		Mejoramiento de la transitabilidad vial local			Mejora de las condiciones para el comercio dentro y entre distritos

✓ Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES				CRITERIOS DE EVALUACIÓN						
COMPONENTES DEL AMBIENTE	**IMPACTOS AMBIENTALES**	**ACTIVIDADES CAUSANTES**	**LUGAR DE OCURRENCIA**	**TIPO DE IMPACTO**	**MAGNITUD**	**ÁREA DE INFLUENCIA**	**DURACIÓN**	**PROBABILIDAD DE OCURRENCIA**	**SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO**	**MITIGABILIDAD**
ETAPA PRELIMINAR										
AIRE	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Construcción de Campamento y almacén de obras	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno cercano	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Limpieza de terreno	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno cercano	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
PAISAJE	Alteración del paisaje local	Construcción de Campamento y almacén de obras	En el área asignada para el Almacén de obra	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Limpieza de terreno	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno cercano	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
FLORA	Alteración de la cobertura vegetal	Construcción de Campamento y almacén de obras	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Limpieza de terreno	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
EMPLEO	Generación de empleo	Construcción de Campamento y almacén de obras	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Positivo	2	3	2	3	2,50	---
		Limpieza de terreno		Positivo	2	3	2	3	2,50	---
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de accidentes, afecciones respiratorias en el personal de obra	Construcción de Campamento y almacén de obras	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Negativo	1	1	1	1	1,00	Mitigable
		Limpieza de terreno		Negativo	1	1	1	1	1,00	Mitigable
ECONOMÍA	Dinamización de la Economía local	Construcción de Campamento y almacén de obras, Limpieza de terreno	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Positivo	1	3	2	3	2,25	---
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN										
AIRE	Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado	Excavación para base de afirmado de veredas	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Construcción de veredas de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Excavación para cimentación de sardineles	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable

		Construcción de sardineles de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Corte de material suelto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Perfilado y compactado	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	2	1	3	1,75	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	2	1	3	1,75	Mitigable
		Circulación de maquinaria pesada	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Explotación de canteras	En el área asignada para la explotación de canteras	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Transporte de material	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Elaboración de concreto In Situ	En el área asignada para la elaboración de concreto	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
		Uso de depósito de material Excedente	En el área asignada para el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	3	1,50	Mitigable
SUELO	Riesgo de afectación de la calidad del suelo	Elaboración de concreto In Situ	En el área asignada para la elaboración de concreto	Negativo	1	1	2	3	1,75	Mitigable
		Funcionamiento de campamento y Almacén de obra	En el área asignada para el Almacén de obra y su entorno próximo	Negativo	2	1	1	3	1,75	Mitigable
		Construcción de veredas de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	2	2	1,50	Mitigable
		Construcción de sardineles de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	2	2	1,50	Mitigable
		Perfilado y compactado	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Explotación de canteras	En el área asignada para la explotación de canteras	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
RELIEVE	Modificación relieve original	Corte material suelto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Perfilado y compactado	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Explotación de canteras	En el área de explotación de la cantera	Negativo	1	1	2	3	1.75	Mitigable
PAISAJE	Alteración de la calidad del paisaje	Explotación de la canteras	En el área de explotación de la cantera	Negativo	1	1	2	3	1,75	Mitigable
		Uso del depósito de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	2	2	1,50	Mitigable
FAUNA	Riesgo afectar hábitats fauna terrestre, avifauna	Corte Material Suelto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable
		Explotación de canteras	En el área de explotación de la cantera	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable
	Riesgo Atropello Animales	Circulación maquinaria Pesada y Transporte de material	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable
FLORA	Alteración de la cobertura vegetal	Uso del depósito de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	2	2	1,50	Mitigable
		Corte Material Suelto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	1	1.00	Mitigable

EMPLEO	Generación de empleo	Todas las actividades en su conjunto	En el área de influencia del proyecto	Positivo	2	3	2	3	2,50	---
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Excavación para base de afirmado de veredas	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.50	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	2	1.25	Mitigable
		Construcción de veredas de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Excavación para cimentación de sardineles	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.50	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	2	1.25	
		Construcción de sardineles de concreto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Corte de material suelto	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	2	1.25	Mitigable
		Perfilado y compactado	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	1	2	1.25	Mitigable
		Eliminación de material excedente	En el depósito de material excedente	Negativo	1	1	1	2	1.25	Mitigable
		Circulación de maquinaria pesada	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	1	2	1	1.50	Mitigable
		Explotación de canteras	En el área de explotación de la cantera	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Transporte de material	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	1	1	2	1	1.25	Mitigable
		Elaboración de concreto In Situ	En el área asignada para la elaboración de concreto	Negativo	1	1	2	1	1.25	Mitigable
		Uso del depósito de material excedente	En el área del depósito de material excedente	Negativo	2	1	2	2	1.75	Mitigable
		Funcionamiento del campamento y Almacén de obra	En el Almacén de obra y campamento	Negativo	1	1	2	2	1.50	Mitigable
ECONOMÍA	Dinamización de la economía local	Todas las actividades en su conjunto	En el área de influencia de la obra	Positivo	2	3	2	3	2.50	---
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO										
FLORA	Riesgo de incremento de la deforestación	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles en la A.V. Las Flores de San Agustín	En todo el tramo de la Avenida	Negativo	2	3	3	3	2.75	Mitigable
TRÁNSITO VIAL	Mejoramiento de la transitabilidad vial	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles en la A.V. Las Flores de San Agustín	En todo el tramo de la Avenida	Positivo	3	3	3	3	3.0	---
ECONOMÍA	Mejores condiciones para el comercio	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles en la A.V. Las Flores de San Agustín	En el área de influencia de la obra	Positivo	3	3	3	3	3.0	---

✓ Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales Potenciales – Resumen

MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA - EFECTO			COMPONENTES AMBIENTALES POTENCIALMENTE AFECTABLES										
			MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			
			Agua	Aire	Suelo	Relieve	Paisaje	Flora	Fauna	Tránsito vial	Empleo	Salud y seguridad	Economía
ACTIVIDADES CON POTENCIAL DE CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES	**ETAPA PRELIMINAR**												
	Construcción de campamento y Almacén de obra			- 1,50			- 1,50	- 1,50			+ 2,50	- 1,00	+ 2,25
	Limpieza de terreno.			- 1,50			- 1,50	- 1,50			+ 2,50	- 1,00	+ 2,25
	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												
	Construcción de Veredas	Excavación para base de afirmado de veredas		- 1,50							+ 2,5	- 1,50	+ 2,5
		Eliminación de material excedente										- 1,25	
		Construcción de veredas de concreto		- 1,50	- 1,50						+ 2,5	-1,75	+ 2,5
	Construcción de Sardineles	Excavación para cimentación de sardineles		- 1,50							+ 2,5	- 1,50	+ 2,5
		Eliminación de material excedente										- 1,25	
		Construcción de sardineles de concreto		- 1,50	- 1,50						+ 2,5	-1,75	+ 2,5
	Construcción de Pistas	Corte de material suelto		- 1,50		- 1,75		-1,00	-1,00		+ 2,5	- 1,25	+ 2,5
		Perfilado y compactado		- 1,75	- 1.75	- 1,75					+ 2,5	- 1,25	+ 2,5
		Eliminación de material excedente										- 1,25	
	Otras Actividades	Circulación de maquinarias pesada		- 1,50					-1,00		+ 2,5	- 1.50	+ 2,5
		Explotación de la canteras		-1,50	-1,75	- 1,75	- 1,75		-1.00		+ 2,5	- 1,75	+ 2,5
		Transporte de material		- 1,50					-1.00		+ 2,5	- 1,25	+ 2,5

		Elaboración de Concreto In Situ		-1,50	-1.75						+ 2,5	- 1,25	+ 2,5
		Uso de depósito de material excedente		- 1,75			- 1,50	-1.50			+ 2,5	-1,75	+ 2,5
		Funcionamiento de campamento y almacén de obra		- 1,75	-1.75						+ 2,5	-1,50	+ 2,5
	ETAPA DE OPERACIÓN												
	Funcionamiento de la vía							- 2,75		+ 3,0			+ 3,0

Significancia Ambiental	**Impactos**	
	Positivos	**Negativos**
Alta	+ 2,75-3,0	- 2,75-3,0
Moderada	+ 1,75-2,5	- 1,75-2,5
Baja	+ 1,0-1,50	- 1,0-1,50

Indica que no se producen impactos ambientales negativos en cada etapa del proyecto.

- **EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD**

Luego de Identificar y Evaluar los impactos ambientales potenciales se procede a presentar la descripción de los principales impactos ambientales potenciales del proyecto durante sus etapas preliminar, construcción y operación.

✓ **Etapa Preliminar**

▪ **Impactos Positivos**

o **Generación de empleo**

Teniendo en cuenta que se dará preferencia a la mano de obra local, el desarrollo del proyecto implicará un incremento en la demanda de mano de obra en las localidades del distrito de Nuevo Imperial.

La generación de empleo permitirá elevar los niveles de ingreso de la población relacionada directa o indirectamente a las obras. Esta condición a su vez se traducirá en un aumento de la capacidad adquisitiva de dichos pobladores, generando mejores condiciones para el acceso a los servicios de salud, educación, transporte, entre otros.

o **Economía**

Dinamización de la economía local, la demanda de materiales y alquiler de equipos de tiendas comerciales de la zona, necesarios para la construcción de la obra proyectada, permitirá dinamizar la economía de las localidades del distrito de Nuevo Imperial.

Este impacto ha sido calificado como positivo de baja magnitud, de duración variable entre moderada y temporal y de influencia local.

- **Impactos Negativos**

  - **Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado**

La afectación de la calidad del aire por el incremento del material particulado en suspensión es el principal, de los impactos potenciales negativos durante la etapa preliminar, ocasionados por los movimientos de tierras durante las operaciones de limpieza, trazo y replanteo del terreno, y durante la construcción del campamento y/o Almacén de obra.

La afectación de la calidad del aire está determinada por la naturaleza e intensidad de las operaciones; habiendo sido valorados para ambas operaciones como de baja significancia, por su baja magnitud y corta duración, fundamentalmente. Un aspecto favorable es la posibilidad de aplicar medidas de mitigación.

  - **Alteración de la calidad del paisaje local**

En el desarrollo de la etapa preliminar, la calidad del paisaje podría verse afectada debido a la construcción del Almacén y campamento, así mismo por la limpieza, trazo y replanteo del terreno.

Teniendo en cuenta que el área seleccionada para la ubicación del almacén, caseta de guardianía y el entorno se encuentra dentro de la zona urbana, se prevé que la alteración del paisaje sólo será de baja magnitud, aunque su influencia local y moderada duración le confieren una moderada significación. Siendo, sin embargo, mitigable.

- **Alteración de la cobertura vegetal o Flora**

Este impacto ocurrirá durante la construcción del almacén y campamento, pero en mayor intensidad durante la limpieza, trazo y replanteo del terreno. La vegetación a ser afectada está conformada por especies secundarias constituidas por malezas en su mayor parte, y por algunas especies arbóreas cuya distribución es bastante dispersa, donde destacan pastos naturales, siendo una de las más importantes.

Por consiguiente, se estima que el impacto será de baja magnitud, con una baja significancia ambiental, a pesar que se mantendrá durante todo el tiempo que demore la construcción de las vías de Las Flores de San Agustín, pudiendo ser corregido al término de la obra.

✓ **Etapa de Construcción**

- **Impactos Positivos**
  - **Generación de empleo**

Este impacto es debido a la generación de empleo directa, ósea el total de puestos de trabajo que demandará la construcción de las vías de Las Flores de San Agustín. La demanda es para mano de obra especializada, otras categorías inferiores especializadas y las no especializadas tales como peones y ayudantes de obra.

Considerando que el número de trabajadores requeridos para esta etapa es mayor que para la etapa preliminar, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud y moderada duración, siendo además de influencia zonal, lo que determina su moderada significación ambiental. La ocupación de mano de obra de la zona permitirá incrementar los ingresos de los pobladores, generando

mejores condiciones de accesos a los bienes y servicios, lo que a su vez se convertirá en una mejora, en el nivel de vida de la población aledaña.

- **Dinamización de la economía local**

Se deberá por el incremento en la demanda de bienes y servicios, causada por las necesidades de abastecimiento durante el proceso de construcción, generará un aumento en el comercio de la zona; debiendo percibirse con mayor intensidad en los sectores colindantes al proyecto. Comparando con la etapa preliminar, éste impacto será de moderada magnitud y moderada duración, siendo además de influencia zonal, lo que determina su moderada significación ambiental.

- **Impactos Negativos**
  - **Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y ruido**

Durante la construcción de vías se producirán emisiones de gases, tales como dióxido de azufre (SO_2), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2) y óxidos de nitrógeno (NOx), debido al funcionamiento de la maquinaria y vehículos diesel. Considerando la media envergadura de las obras proyectadas, el número de máquinas y vehículos requeridos será moderado; además, en las áreas adyacentes no existen elementos bióticos frágiles que sean vulnerables por estos contaminantes, tales como ecosistemas especiales, que podrían ser afectados; excepto el personal de obra. Por ello, este impacto ha sido calificado como de baja magnitud, de influencia puntual, aunque de moderada duración, lo que determina su moderada significación ambiental.

- **Alteración de la calidad del aire por emisión de material particulado y ruido**

Este impacto es debido a la emisión de material particulado y la generación de ruido, que ocurrirá durante el transporte de material desde las canteras hacia la obra y de ésta hacia el depósito de material excedente, durante el funcionamiento de la planta de producción de concreto y el uso del depósito de material excedente.

El valor de éste impacto ha sido determinado como moderada, de influencia puntual, duración entre moderada y corta, por consiguiente, una significancia moderada. Considerando que las áreas a ser intervenidas se emplazan en una zona abierta e influenciado por la presencia de vientos de regular intensidad, favorecería la dispersión de las emisiones, con el consiguiente beneficio de reducir notablemente su poder contaminante. Sin embargo, es necesario aplicar las medidas de mitigación.

- **Riesgo de afectación de la calidad del suelo**

La calidad del suelo podría verse afectada debido a posibles derrames de combustible, aceite, grasa que podría ocurrir en las áreas donde opera la maquinaria, principalmente durante el funcionamiento del Almacén para guardar la maquinaria pesada. De ocurrir, este impacto ha sido determinado como de magnitud entre moderada y baja, debido a que se estima vertidos de poco volumen, de influencia puntual, de moderada duración y probabilidad de ocurrencia Moderada, lo que le da una significancia entre moderada y baja.

Al finalizar el proceso de construcción de las vías, durante el abandono del campamento y las áreas de trabajo, el suelo en estos sitios y áreas colindantes podría verse afectado por el posible derrame o disposición inadecuada de los residuos sólidos, residuos

de combustible, grasa, aceite y otros producidos durante la construcción. Este impacto es factible de ser mitigado, para ello deberá aplicarse las medidas que se proponen en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Alteración puntual del relieve del área**

Debido al corte en material suelto, roca suelta y fija se ha calificado de magnitud moderada, sobre un área de influencia puntual, de duración moderada, moderada probabilidad de ocurrencia, lo que determina una significancia moderada y mitigable.

Referido a las modificaciones que se producirán en el relieve del área del proyecto por los movimientos de tierra durante la explotación de la cantera. Las modificaciones del relieve durante la explotación de la cantera son notorias, mucho más, cuando se requieren volúmenes considerables y/o cuando no se adoptan medidas de mitigación apropiadas durante estas operaciones. Se estima reducido el material a explotar de la cantera.

Por consiguiente, este impacto ha sido determinado baja magnitud, de influencia puntual, duración permanente, alta probabilidad de ocurrencia, lo que determina una significancia moderada; favorecido debido a que es mitigable mediante la aplicación de las medidas que se recomiendan en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Alteración de la calidad del paisaje local**

Durante la construcción de las vías, la calidad del paisaje podría verse afectada debido a la explotación de la cantera, en caso se hagan movimientos de tierra excesivos, que generen depresiones o montículos de tierra, y por la disposición de materiales

excedentes en el depósito asignado para este efecto, en caso de producirse disposición inadecuada de dichos materiales.

En el caso de la afectación por la explotación de la Cantera, se estima que la alteración del paisaje será de baja magnitud, de influencia puntual y moderada duración, alta probabilidad de ocurrencia, lo que le da una moderada significancia. Se ve favorecido, debido a que es mitigable.

- **Riesgo de Afectación de la Fauna**

Se estima que no habrá afectación de la Fauna durante la construcción de campamento y Almacén de obra, debido a que no se visualizó hábitats de éstos y que no se afectara durante los cortes en material suelto, la circulación de maquinarias pesadas y transporte de material.

- **Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra**

Debido a que las viviendas se encuentran adyacentes a las vías, el riesgo de ocurrencia de este impacto recaerá sobre dicha población y sobre el personal de obra, debido a la emisión de gases y material particulado proveniente de las excavaciones en el área de obras, circulación de la maquinaria de construcción, transporte de material y explotación de la cantera.

Este impacto ha sido calificado como de magnitud entre moderada y baja, de influencia puntual, de duración entre moderada y corta, y probabilidad de ocurrencia entre alta y baja; lo que le determina una significancia entre moderada y baja. Se ve favorecido debido a las posibilidades de aplicación de medidas de mitigación.

- ✓ **Etapa de Operación**
  - **Impactos Positivos**
    - **Transito vial**

El desarrollo de la zona y su integración con la economía sectorial, conlleva la integración de la vía urbana en estudio con la red vial o sistema de transporte a la cual se articula.

- **Mejora de las condiciones para el comercio dentro y entre distritos**

En el contexto de la actividad económica se verá afectada positivamente, el funcionamiento de las vías permitirá mejorar la transitabilidad e interrelación de las poblaciones y del comercio, de los pobladores de los sectores aledaños. Por consiguiente, este impacto es el más importante y ha sido calificado como de alta magnitud, duración permanente e indefectible ocurrencia, lo que le da un valor de alta significancia.

- **Impactos Negativos**
  - **Riesgo del incremento de la deforestación**

Este impacto ocurrirá durante la etapa de operación o funcionamiento donde la cantidad de vehículos se incrementara y la vegetación a ser afectada está conformada por algunas especies arboles cuya distribución es bastante dispersa.

Por consiguiente, se estima que el impacto será de baja magnitud, con una baja significancia ambiental.

Medidas de Mitigación

Es el conjunto de medidas diseñadas con la finalidad de prevenir y reducir los impactos ambientales sobre el Entorno del proyecto.

Las medidas de mitigación de impactos tienen que hacerse a través de un plan de manejo ambiental. Este plan de manejo ambiental se enmarca en la estrategia de protección y promoción ambiental durante el desarrollo de las actividades de este proyecto y después de los trabajos de construcción.

En el Orden Social y Cultural, es recomendable elaborar un Código de Conducta, incluyendo los siguientes aspectos:

- ✓ Una descripción minuciosa de las conductas que no deben producirse en el trato con los pobladores. Definir la política del proyecto sobre la ingestión de bebidas alcohólicas en vías públicas, la relación del personal masculino con mujeres de la zona y el uso de lenguaje verbal y no verbal inapropiado, entre otros aspectos.
- ✓ Una descripción del mecanismo a seguir en caso de accidentes, daños a la propiedad o conflictos en general entre el personal y miembros de la comunidad.
- ✓ Un listado de las sanciones al personal en caso de infringir las normas establecidas en el trato con los pobladores.

Conviene anotar que el planteamiento de medidas se realiza de conformidad con las prescripciones ambientales contenidas en el Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías aprobado y publicado por la Dirección General de Medio Ambiente del MTC.

En el siguiente Cuadro se presenta el resumen de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas, ordenadas según actividad causante, elemento ambiental potencialmente afectado y lugar de ocurrencia.

✓ Cuadro Resumen de medidas de prevención y/o mitigación de impactos ambientales potenciales

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES			MANEJO AMBIENTAL		
ELEMENTOS DEL AMBIENTE	**IMPACTOS AMBIENTALES**	**ACTIVIDADES CAUSANTES**	**MEDIDA PROPUESTA**	**LUGAR DE APLICACIÓN**	**RESPONSABLE**
ETAPA PRELIMINAR					
AIRE	Alteración de la calidad del aire por la emisión de material particulado	Construcción de campamento y almacén de obra	Aplicar un riego ligero sobre la superficie del suelo horas antes de trabajarlo, así disminuir la emisión de material particulado.	En el área destinada para el campamento y su entorno cercano	El Contratista
		Limpieza del terreno	Evitar los movimientos excesivos de tierra	En el área del proyecto y su entorno cercano	El Contratista
PAISAJE	Modificación de la calidad del paisaje local	Construcción de campamento y almacén de obra	Los Cortes de vegetación y movimientos de tierra deben ser los mínimos necesarios. Este impacto será corregido al término del proceso constructivo de la vía	En el área destinada para el campamento y su entorno cercano	El Contratista
		Limpieza del terreno	El desbroce y limpieza deberá ceñirse exclusivamente a lo indicado en los planos respectivos.	En el área del proyecto y su entorno cercano	El Contratista
FLORA	Alteración de la cobertura vegetal	Construcción de campamento y almacén de obra	Evitar los movimientos excesivos de tierra y cortes de vegetación más allá del área indicada en el proyecto. Este impacto será corregido al término del proceso constructivo de la vía	En el área del campamento, almacén de obra y su entorno cercano	El Contratista
		Limpieza del terreno	Evitar movimientos excesivos de tierra y cortes de vegetación más allá del área indicada en el proyecto.	En el área de obras y su entorno cercano	El Contratista
EMPLEO	Generación de empleo	Construcción de campamento y almacén de obra	—	—	---
		Limpieza del terreno	—	—	---
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Construcción de campamento y almacén de obra	Colocar las señales adecuada en las áreas de trabajo y el uso obligatorio de los equipos de protección como mascarillas, guantes y botas, principalmente al personal asignado a estos trabajos.	En el área de construcción del Almacén y patio de maquinas	El Contratista
		Limpieza del terreno		En el área de obras y su entorno cercano	El Contratista
ECONOMÍA	Mayor fluidez de la economía local	Construcción de campamento y almacén de obra	—	—	---
		Limpieza del terreno	—	—	---
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN					

AIRE	Alteración de la calidad del aire por la emisión de material particulado	Excavación para base de afirmado de veredas	Evitar los movimientos de tierra excesivos durante las excavaciones y corte de suelo.	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Construcción de veredas de concreto	Evitar movimientos de tierra excesivos durante las excavaciones y construcción de estructuras de concreto.	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Excavación para cimentación de sardineles	Evitar los movimientos de tierra excesivos durante las excavaciones y corte de suelo.	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Construcción de sardineles de concreto	Evitar movimientos de tierra excesivos durante las excavaciones y construcción de estructuras de concreto.	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Corte del material suelto	Riego para evitar el polvo durante éstos trabajos.	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Perfilado y compactado		En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Eliminación de material excedente		En el depósito de material excedente	El Contratista
		Explotación de canteras	Evitar movimientos de tierra excesivos durante éstos trabajos.	En el área de explotación de la cantera	El Contratista
		Elaboración de concreto In Situ		En el área de obra y su entorno cercano	El Contratista
	Alteración de la calidad del aire por la emisión de material particulado y ruido	Transporte de material	Cubrir material con manta o red, humedecer su superficie	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
		Uso del depósito de material excedente	Evitar movimientos de tierra excesivos durante éstos trabajos.	En el depósito de material excedente	El Contratista
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases y ruido	Circulación de la maquinaria Pesada	Utilizar maquinaria en buen estado implementado con equipos para reducir la emisión de gases contaminantes; los motores deberán contar con silenciadores, y prohibir el uso de cualquier tipo de dispositivo o accesorio en los vehículos que puedan producir ruido.	En el área de influencia del proyecto	El Contratista
SUELO	Riesgo de afectación de la calidad del suelo				
		Construcción de veredas de concreto	Control periódico de la maquinaria que trabaje en éstas áreas así evitar se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos. De ocurrir, éstos deberán ser retirados inmediatamente. Planificar el vaciado de las estructuras, usar Mixes sometidos a supervisión durante vaciado, verificar el sellado de aberturas de envío de mezcla, del mismo modo	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Construcción de sardineles de concreto	Control periódico de la maquinaria que trabaje en éstas áreas así evitar se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos. De ocurrir, éstos deberán ser retirados inmediatamente. Planificar el vaciado de las estructuras, usar Mixes sometidos a supervisión durante vaciado, verificar el sellado de aberturas de envío de mezcla, del mismo modo	En todo el tramo de la Avenida	El Contratista
		Elaboración de concreto In Situ	Todos los residuos producidos deberán ser adecuadamente almacenados temporalmente para luego disponerlos adecuadamente en el micro relleno sanitario o DME, según sea el caso.	En las áreas adyacentes al campamento y patio de máquinas	El Contratista
		Perfilado y compactado	Control periódico de la maquinaria que trabaje en éstas áreas así evitar se produzcan derrames de combustible y aceite durante los trabajos. De ocurrir, éstos deberán ser retirados inmediatamente.	En todo el tramo de la carretera	El Contratista

		Funcionamiento de campamento y Almacén de obra	Control periódico de vehículos en áreas donde podría afectar el suelo así evitar se produzcan derrames de combustible y aceite durante el funcionamiento.	En el área del campamento, almacén de obra y su entorno cercano	El Contratista
RELIEVE	Modificación puntual del relieve del área	Explotación de la cantera	Evitar los movimientos de tierras excesivos durante la extracción de materiales.	En el área de explotación de la cantera	El Contratista
	Modificación de relieve original	Corte de material suelto	Evitar los movimientos de tierras excesivos durante la ejecución del corte	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
		Perfilado y compactado	Evitar los movimientos de tierras excesivos durante la ejecución del perfilado.	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
PAISAJE	Alteración de la calidad del paisaje	Explotación de la cantera	Evitar los movimientos de tierras excesivos durante la extracción de materiales.	En el área de explotación de la cantera	El Contratista
		Uso del depósito de material excedente	Disponer con técnica y adecuadamente el material excedente (compactar y perfilar la superficie)	En el depósito de material excedente	El Contratista
FAUNA	Riesgo afectar hábitats fauna terrestre, avifauna	Corte de material suelto	Se prohíbe hacer ruidos innecesarios y circular con la responsabilidad debida.	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
		Eliminación de material excedente	Se prohíbe hacer ruidos innecesarios y circular con la responsabilidad debida.	En el depósito de material excedente	El Contratista
		Explotación de canteras	Se prohíbe hacer ruidos innecesarios y circular con la responsabilidad debida.	En el área de explotación de la cantera	El Contratista
		Transporte de material	Circular con la responsabilidad debida.	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
		Circulación maquinaria construcción.	Está prohibido uso de sirenas, otro tipo de fuentes de ruido innecesarias. Su uso es sólo para casos de emergencia. Se prohíbe hacer ruidos innecesarios y circular con el tubo de escape roto o con agujeros.	En todo el tramo de la carretera	El Contratista
FLORA	Impactos sobre hábitats, sobre la flora	Uso del depósito de material excedente	Planificar el manejo del material excedente	En el depósito de material excedente	El contratista
		Eliminación de material excedente	Planificar el manejo del material excedente	En el depósito de material excedente	El contratista
		Corte de material suelto	Cortar solo lo necesario	En todo el tramo de la carretera	El contratista
EMPLEO	Generación de empleo	Todas las actividades en general	---	---	---
SALUD Y SEGURIDAD	Riesgo de accidentes y afecciones respiratorias en el personal de obra	Excavación para base de afirmado de veredas	Colocar las señales adecuadamente en los frentes de trabajo, uso obligatorio del equipo de protección (mascarillas, guantes y botas, principalmente) por el personal asignado a estas operaciones.	En el área de obra	El Contratista
		Eliminación de material excedente	---	En el área de obra	El Contratista
		Construcción de veredas de concreto	---	En el área de obra	El Contratista
		Excavación para cimentación de sardineles	Colocar las señales adecuadamente en los frentes de trabajo, uso obligatorio del equipo de protección (mascarillas, guantes y botas, principalmente) por el personal asignado a estas operaciones.	En el área de obra	El Contratista
		Eliminación de material excedente	---	En el área de obra	El Contratista
		Construcción de sardineles de concreto	---	En el área de obra	El Contratista
		Explotación de la cantera	---	En el área de obra	El Contratista

		Uso del depósito de material excedente	---	En el área de obra	El Contratista
		Elaboración de concreto In Situ	---	En el área de obra	El Contratista
		Transporte de material	---	En el área de obra	El Contratista
		Circulación de maquinaria pesada	Implementar a los trabajadores con el correspondiente equipo de protección (mascarillas, guantes y botas, principalmente).	En el área de obra	El Contratista
		Funcionamiento de campamento y almacén de obra	---	En el área de obra	El Contratista
		Corte del material suelto	---	En el área de obra	El Contratista
		Perfilado y compactado	---	En el área de obra	El Contratista
		Eliminación de material excedente	---	En el área de obra	El Contratista
ECONOMIA	Fluidez de la economía local	Todas las actividades en general	---	---	---
ETAPA DE FUNCIONAMIENTO					
FLORA	Riesgo del aumento de la deforestación	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles de la A.V. Las Flores de San Agustín	Control de la actividad forestal local por parte del INRENA.	En el área de influencia del proyecto	INRENA
TRÁNSITO VIAL	Mejoramiento de la transitabilidad vial	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles de la A.V. Las Flores de San Agustín	---	---	---
ECONOMIA	Mejores condiciones para el comercio	Funcionamiento de pistas, veredas y sardineles de la A.V. Las Flores de San Agustín	---	---	---

Programa de Monitoreo y Seguimiento Ambiental

Fundamentalmente trata que se cumpla el Plan de Manejo Ambiental y los compromisos ambientales por los cuales el proyecto fue autorizado.

Verificar que las condiciones ambientales se encuentren dentro de los límites permisibles para la vida, durante las fases de ejecución, operación y cierre del proyecto.

Verificar las prácticas ambientales del personal que ejecuta el proyecto.

- MONITOREO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Durante la etapa de construcción el monitoreo estará a cargo de la Supervisión de la Obra debiéndose realizar las siguientes acciones.

✓ Monitoreo de la Calidad del Aire

Para la medición de la calidad del aire, se tomará como referencia los siguientes parámetros: dióxido de azufre (SO_2), óxido de nitrógeno (NOx), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO2), hidrocarburos (HC), Ozono (O) y plomo (Pb) y material particulado (PM10).

Se tendrá como marco referencial los niveles máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, establecido por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

Para determinar cualquier alteración o afectación de la calidad del aire en los diferentes frentes de trabajo se realizarán las siguientes pruebas:

Pruebas de emisiones de material particulado. Se puede utilizar un muestreador de material particulado por sedimentación.

Pruebas de emisión de gases en vehículos y maquinarias. Se solicitará la inspección del estado de carburación de la maquinaria y vehículos con una frecuencia trimestral.

Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental del Aire Máximos Permisibles

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR		METODO DE ANALISIS (1)
		VALOR	FORMATO	
Dióxido de azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación inercial/ filtración (Gravimetría)
	24 horas	150	NE más de 3 veces al año	
Monóxido de carbono	8 horas	10,000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (método automático)
	1 hora	30,000	NE más de 1 vez al año	
Dióxido de nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia
	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	(método automático)
Ozono	8 horas	120	NE más de 24 veces al año	Fotometría UV (método automático)
Plomo	Anual (2)			Método para PM10
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	(espectrofotometría de absorción atómica)
Sulfuro de hidrógeno	24 horas (2)			Fluorescencia UV (método automático)

(1) O método equivalente aprobado

(2) A determinarse según lo establecido en el artículo 5º del presente reglamento.

- ✓ Monitoreo de los niveles sonoros

Para el monitoreo de los niveles sonoros la maquinaria pesada y ligera deberá cumplir con los valores máximos permisibles del Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. N°034-2001-MTC) que se presenta a continuación**.** Límites Máximos de Ruido por Vehículos Automotores y con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Límites Máximos de Ruido por Vehículos Automotores

TIPO DE VEHÍCULO	LÍMITE MÁXIMO	PRUEBA
Vehículo a Gasolina	100 decibeles	Medir con el vehículo parado sin carga, acelerar el motor 3/4 del máximo de revoluciones por minuto. La posición del micrófono es de 45 grados a 0.5 metros del fin del tubo de escape.
Vehículo a Diesel	100 decibeles	Acelerar hasta que el vehículo alcance la máxima velocidad, la posición del micrófono es de 45 grados a 0.5 metros del fin del tubo de escape.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de Aplicación	Valor límite de ruido	Valor límite de ruido
	07.01h a 22.00 h	22.01h a 07.00 h
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zonificación Residencial	60 dB	50 dB
Zonificación Comercial	70 dB	60 dB
Zonificación Industrial	80 dB	70 dB

Las emisiones sonoras deberán ser medidas en las canteras, patio de máquinas, frentes de trabajo y campamentos. Las pruebas se realizarán con un sonómetro con una periodicidad mensual. Siendo recomendable los registros de cinco minutos cada hora, por ocho horas consecutivas.

Las horas en las que se realizará la prueba serán establecidas por el Supervisor de acuerdo al plan de trabajo del contratista. Las actividades de movimiento de tierras y/o excavaciones deberán realizarse en las horas del día, para evitar la perturbación del sueño en las poblaciones aledañas a la vía.

Antes del ingreso de la maquinaria y vehículos, se verificará que todas la maquinarias y equipo emisores de ruidos molestos cuenten con silenciadores en buen estado de funcionamiento, condición que será incluida en la revisión del estado operativo de los motores. Ésta actividad deberá realizarse con una frecuencia mensual y/o menor de acuerdo con los resultados obtenidos de la primera prueba.

- MONITOREO EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

A fin de determinar si durante la operación de la vía se produce algún deterioro en los componentes ambientales es necesario establecer un programa de monitoreo en la etapa de operación; el mismo que para el presente proyecto estará en relación con los taludes de las canteras abandonadas.

- ✓ Monitoreo de la estabilidad de los taludes

A fin de establecer la eficiencia de las medidas planteadas en la etapa de explotación, se deberá realizar inspecciones oculares con personal calificado con una frecuencia semestral.

- ✓ Monitoreo de la revegetalización

  Una vez realizada la reforestación para la recuperación ambiental de los espacios intervenidos para la instalación de campamentos, patio de equipos, DMEs, y canteras, se deberá realizar el monitoreo del enraizamiento del material vegetal y el adecuado riego, a fin de asegurar que la medida optadas cumpla el objetivo establecido.

F) DISEÑO DE PAVIMENTO

1. Estudio de Tráfico

Los tipos de vehículos automotores que circulan por la zona del proyecto son:

- Vehículos Ligeros: Moto taxi, vehículo 3 ruedas, Autos, Station Wagon, camioneta, combi.
- Vehículos Pesados: Micros, Camiones 2 ejes, Camiones 3 ejes, Camiones 4 ejes.

- Cálculo del Índice Medio Diario

$$IMD = \frac{(5PL + S + D)}{7} \; x \; FC$$

Dónde:

PL = Promedio del volumen de tránsito de los días laborables.

S = Promedio del volumen de tránsito del día sábado.

D = Promedio del volumen de tránsito del día Domingo.

FC = Factor de Corrección.

- Factor de Corrección:

Teniendo en cuenta la información registrada, por la OPMI-MTC (ficha técnica estándar), se tiene que:
* Factor de corrección de vehículos ligeros por unidad de peaje – promedio (Peaje Lunahuana) es 1.00

* Factor de corrección de vehículos pesados por unidad de peaje – promedio (Peaje Lunahuana) es 1.00

Para el presente diseño de pavimento, se tendrá en cuenta la información registrada durante el estudio de tráfico, la cual se aplicará en la siguiente fórmula:

$$FC = \frac{2a}{b}$$

Entonces:

a = representa el número de vehículos que han pasado

b = representa el total de ejes que corresponde a esos vehículos.

Determinando incógnitas para la obtención del IMD:

- Cálculo del Promedio de volumen de tránsito de los días laborables "PL":

Días	Vehículos					Total
	Liviano		Pesado			
	Vehículo 3 ruedas	Automóvil 2 ejes	Camiones 2 ejes	Camión 3 ejes	Camión 4 ejes	
Lunes	125	57	16	1	0	199
Martes	98	48	25	2	1	174
Miércoles	138	53	12	1	0	204
Jueves	106	60	18	0	0	184
Viernes	135	64	33	1	1	234
PROMEDIO "PL"	**120.40**	**56.40**	**20.80**	**1.00**	**0.40**	**199**

FUENTE: Elaboración propia

Por lo tanto el valor de PL es:

$$PL = 199$$

- Las incógnitas " S y D " , fueron obtenidas en el cuadro del estudio de tráfico y sus valores son:

  $S = 141$

  $D = 137$

- Cálculo del Factor de Corrección " FC ":

  - Calculando el número total de vehículos que pasan por la estación de control "a".

$$a = PL + S + D$$
$$a = 199 + 141 + 137$$
$$a = 477$$

  - Calculando el número total de ejes que pasan por la estación de control "b".

    Total de ejes que corresponden:

Días	Vehículos					Total de ejes equivalentes
	Liviano		Pesado			
	Vehículo 3 ruedas	Automóvil de 2 ejes	Camiones de 2 ejes	Camión de 3 ejes	Camión de 4 ejes	
Promedio de Día Laborable	120.40 x 1 120.40	56.40 x 2 112.8	20.80 x 2 41.6	1 x 3 3	0.40 x 4 1.6	**279.40**
Sábado	109 x 1 109	22 x 2 44	8 x 2 16	2 x 3 6	0 x 0 0	**175.00**
Domingo	101 x 1 101	31 x 2 62	5 x 2 10	0 x 3 0	0 x 0 0	**173.00**
TOTAL						**627.40**

FUENTE: Elaboración propia.

Por lo tanto el valor de “b”, será:

$$b = 627.40$$

Obtenidos los valores se determinara el factor de Corrección “FC” de la siguiente formula:

$$FC = \frac{2a}{b}$$

$$FC = \frac{2\ x\ (477\ )}{(\ 627.40\ )}$$

$$\boldsymbol{FC = 1.52}$$

- Calculando el IMD para vehículos ligeros y pesados, descartando los vehículos 3 ruedas ya que su peso no es tan dañino para la vía como los otros vehículos.

Tipo de Vehículo		IMD
LIGEROS	**Automóvil**	19 automóviles/día
	Station Wagon	30 station wagon/día
	Camioneta	18 camioneta/día
	Combi	5 combi/día
PESADOS	**Camión 2 ejes**	25 camión/día
	Camión 3 ejes	2 camión/día
	Camión 4 ejes	1 camión/día

2. Determinación del tipo de pavimento

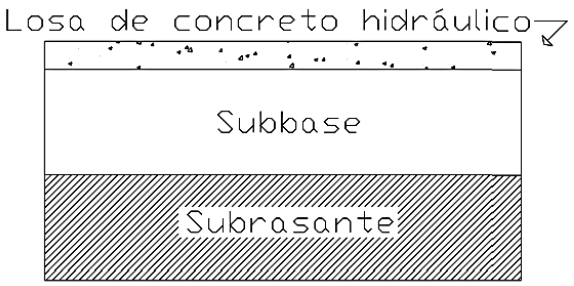
Los pavimentos de acuerdo con la forma en que transmite la carga a la subrasante se clasifica en dos tipos: Rígidos y Flexibles.

- Pavimentos Rígidos:

  Son aquellos que transmiten a la subrasante las cargas, que reciben de manera uniforme, en un área considerable y a distancias considerables del punto de aplicación de la carga.

  Dentro de sus características más destacadas de este tipo de pavimento tenemos:

  - Bajo costo de conservación.
  - Larga duración
  - Buenas condiciones de visibilidad en la noche.
  - Distribución de cargas en áreas grandes.
  - Resistencia de esfuerzo de torsión.
  - No es atacado por aceite o gasolina.
  - Tiene bajo coeficiente de rodamiento y puede diseñarse a las seguridades exigibles.

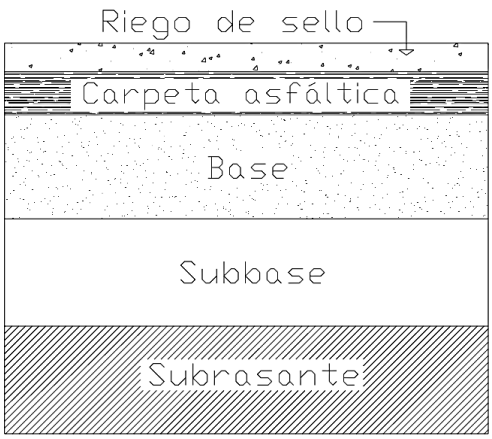


- Pavimentos Flexibles:

Se denomina así, a los pavimentos que transmiten a la subrasante las cargas que reciben, solo en las zonas próximas a las aplicaciones de cargas.

Dentro de las características de este tipo de pavimento tenemos:

- Bajo costo inicial (excepto el de los tipos superiores).
- Fácil trabajo de instalación.
- Fácil reparación de las rajaduras.
- Gran variedad de tipos, lo que permite un amplio juego de condiciones.
- Tiene condiciones que permiten el relleno.
- Gran flexibilidad para adaptarse a las fallas de la subrasante.
- Construcción por etapas.



- ELECCION DEL PAVIMENTO

De acuerdo a los factores que se han estudiado, nos inclinamos a usar en el presente proyecto el pavimento de tipo Flexible, lo cual justificamos por las siguientes razones:

1. El pavimento flexible es más económico que uno de cemento portland.
2. No requiere en su construcción el empleo de juntas de construcción, ni dilatación.
3. En caso de asentamientos, la reparación de un camino de concreto asfaltico es fácil, limitándose al área afectada, en cambio el pavimento rígido necesita reconstruir el área de la losa.
4. Menor tiempo de construcción y apertura de tránsito que los pavimentos rígidos.
5. Se puede construir por etapas.
6. Flexibilidad para adaptarse a las fallas de la subbase.
7. En cuanto al aspecto climatológico de la zona del proyecto, esta posee como característica una precipitación pluvial ocasional baja que no hace necesario el uso de un pavimento rígido.

En cuanto al aspecto climatológico de la zona del proyecto, esta posee como característica una precipitación pluvial ocasional baja que no hace necesario el uso de un pavimento rígido.

3. Componentes estructurales del Pavimento Flexible

Una estructura de pavimento está formada por varios elementos que se denominan capas y que toman diferentes denominaciones particulares pudiendo cada uno de ellos estar constituidos por diversos tipos de material.

Normalmente una vía pavimentada con asfalto, está compuesta por los siguientes elementos.

- Subrasante:

  Esta capa es muy importante para el pavimento, porque constituye su terreno de fundación ya que de su capacidad de soporte depende en gran parte el espesor que debe tener el pavimento.

  La clasificación de la subrasante fue dada según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones:

  - Si la subrasante es muy pobre se debe desechar el material que lo conforma, siempre que no resulte antieconómica y sustituir dicho material por otro de mayor calidad.
  - Si la subrasante es pobre, habrá que colocar una subbase de material seleccionado antes de colocar la base.
  - Si la subrasante es regular o buena puede prescindirse de la subbase.
  - Si la subrasante es muy buena, o sea que tiene una capacidad de soporte bien elevada, podría prescindirse de la subbase y base.

  Para nuestro caso la subrasante del proyecto está clasificada como un suelo bueno por lo que se puede prescindir de una subbase en el pavimento.

- Subbase:

  Es la capa de material seleccionado que se coloca encima de la subrasante, de acuerdo a las normas de carreteras, el espesor mínimo de la subbase es 15cm.

El material de la subbase debe tener mayor capacidad de soporte que el terreno de fundación compactado. La subbase debe tener las siguientes características: LL < 35, L.P. ≤ 35, I.P. ≤ 6 y C.B.R. ≥ 15%. Y tiene como función:

- Servir de transmisión entre el material de la base, generalmente granular grueso y el de la subrasante que tiende a ser mucho más fino.
- Sirve de capa de drenaje al pavimento
- Controla la ascensión capilar del agua proveniente de napas freáticas cercanas o de otras fuentes, protegiendo así el pavimento contra los hinchamientos que se producen en épocas de heladas.
- Actúa como filtro de la base e impide su incrustación en la subrasante.
- Reduce el costo del pavimento, al reducir el espesor de la base.

Para el presente proyecto se puede prescindir de la subbase dado a que el terreno es de calidad buena.

- Base:

Es la capa de material seleccionado que se coloca sobre la subbase compactada, o a falta de esta sobre la subrasante y tiene como función:

- Absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos y repartirlos uniformemente a la subbase y a la subrasante.
- Ser resistente a los cambios de humedad, temperatura, para que no presenten cambios de volumen que sean perjudiciales.

- Capacidad drenante para el agua que se infiltre desde la superficie del pavimento.

De acuerdo a las normas de carreteras del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, el espesor de la base no puede ser menor de 15 cm, su I.P. < 6, y CBR > 50. En Nuestro caso el material que hemos empleado es procedente de la cantera “Concretera Roma S.A.C.”, que después de los ensayos que se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, se determinó que el afirmado proveniente de esta cantera es del tipo A-2-6 (0), L.L. = 26.60%, L.P. = 0.00%, I.P. = 26.60, M.D.S. = 2.22 gr/cm3, C.B.R. al 95% de M.D.S.= 52%, C.B.R. al 100% de M.D.S.= 84% y Optimo contenido de Humedad = 8.51 %.

Tamiz	AFIRMADO (Concretera ROMA SAC)	
	% Pasa	% Retenido
50 mm (2")	96.88	3.12
25 mm (1")	82.49	17.51
9.5 mm (3/8")	61.80	38.20
4.75 mm (N°4)	47.79	52.21
2.0 mm (N°10)	39.87	60.13
4.25 um (N°40)	20.74	79.26
75 um (N°200)	5.97	94.03

TABLA 6
Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación *	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 µm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 µm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 -15	8 – 15

Fuente: Sección 304 de las EG-2000 del MTC
* La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

El material de base de la cantera “Concretera Roma S.A.C” cumple con los requerimientos mínimos que menciona la norma CE-010 Pavimentos Urbanos. El afirmado cumple los requerimientos granulométricos para Base Granular en la Gradación B.

- Capa de Rodadura:

Es la capa constituida por una mezcla bituminosa en la cual se utiliza como material aglutinante un asfalto diluido y material inerte como material resistente al desgaste.

Esta capa tiene como función de:

- Impermeabilizar la superficie del pavimento, para evitar infiltraciones de agua de lluvias que podrían saturar parcial o totalmente las capas inferiores.
- Proporcionar una superficie de rodamiento uniforme.
- Proteger a la base de la acción abrasiva del tránsito.
- Evitar la acción de agentes perjudiciales a la base.

De acuerdo a las norma CE-010 Pavimentos Urbanos, el espesor mínimo será de 5cm.

4. Diseño estructural del pavimento flexible

Típicamente el diseño de los pavimentos es mayormente influenciado por dos parámetros básicos:

- Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento.
- Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento.

La forma como se consideran estos 02 parámetros dependerá de la metodología que se emplee para el diseño.

1. Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento, están expresadas en ESALs, Equivalent single axel loads 18-kip o 80-kn o 8.2t, que también se denominan Ejes equivalentes (EE). La sumatoria de ESALs durante el periodo de diseño es referida como (W18).

   Para el caso del tráfico y del diseño de pavimentos flexibles, se definen tres categorías según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

a) Caminos de bajo volumen de tránsito, de 150,001 hasta 1’000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T_{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T_{P4}	> 750,000 EE ≤ 1’000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

b) Caminos que tienen un tránsito, de 1’000,001 EE hasta 30’000,000 EE, en el carril y periodo de diseño.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P5}	> 1'000,000 EE ≤ 1'500,000 EE
T_{P6}	> 1'500,000 EE ≤ 3'000,000 EE
T_{P7}	> 3'000,000 EE ≤ 5'000,000 EE
T_{P8}	> 5'000,000 EE ≤ 7'500,000 EE
T_{P9}	> 7'500,000 EE ≤ 10'000,000 EE
T_{P10}	> 10'000,000 EE ≤ 12'500,000 EE
T_{P11}	> 12'500,000 EE ≤ 15'000,000 EE
T_{P12}	> 15'000,000 EE ≤ 20'000,000 EE
T_{P13}	> 20'000,000 EE ≤ 25'000,000 EE
T_{P14}	> 25'000,000 EE ≤ 30'000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

c) Caminos que tienen un tránsito mayor a 30’000,000 EE.

Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P15}	> 30’000,000 EE

FUENTE: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Al presente proyecto le corresponde un tráfico de bajo volumen de tránsito; ya que transitan pocos vehículos pesados en la zona del proyecto.

2. Las características de la subrasante sobre la que se asienta el pavimento, están definidas en seis (06) categorías de subrasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

Clasificación de suelos para uso en Pavimentos

CBR	Clasificación general	Usos	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0 - 3	muy pobre	subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	pobre o regular	subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	regular	sub base	OL, CL, ML, SC	A2, A4, A6, A7
			SM, SP	
20- 50	bueno	base, sub base	GM, GC, W, SM	A1b, A2-5, A3
			SP, GP	A2-6
> 50	excelente	base	GW, GM	A1-a, A2-4, A3

Se considerarán como materiales aptos para las capas de la subrasante suelos con CBR igual o mayor de 6%. En caso de ser menor (subrasante pobre o subrasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarán alternativas de solución, como la estabilización mecánica, el reemplazo del suelo de cimentación, estabilización química de suelos, estabilización con geosintéticos u otros productos aprobados por el MTC, elevación de la rasante, cambiar el trazo vial, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

Para el presente proyecto le corresponde una subrasante de calidad buena por lo que es un material apto para la subrasante.

Con base en estos dos parámetros, tránsito expresado en ejes equivalentes (EE) y CBR de subrasante correlacionado con módulo resilente, se definirán las secciones de pavimento.

En la presente tesis se ha optado, para el dimensionamiento de las secciones del pavimento, por los procedimientos más generalizados de uso actual en el país. Los procedimientos adoptados son:

- Método AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993
- Método del C.B.R.
- Método del INSTITUTO DE ASFALTO (1991)

❖ **Método Guía AASHTO 93 de diseño.**

El propósito del modelo es el cálculo del Número Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.

Para determinar el número estructural SN requerido, el método proporciona la ecuación general y la gráfica, que involucra las variables de diseño, propiedades de los materiales, y el tránsito del proyecto que se detalla a continuación.

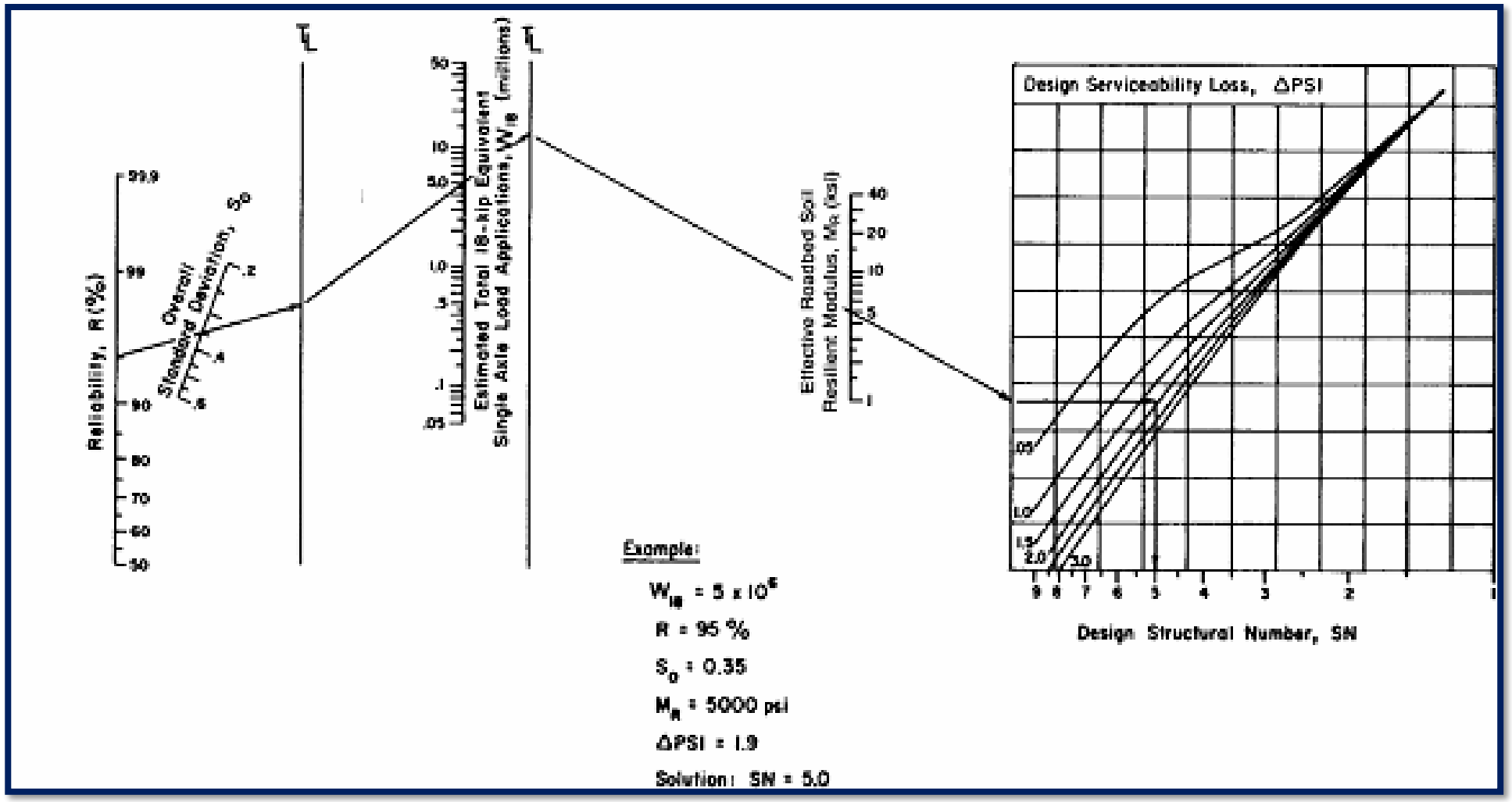
Ecuación de diseño:

La ecuación AASHTO-93 toma la siguiente forma:

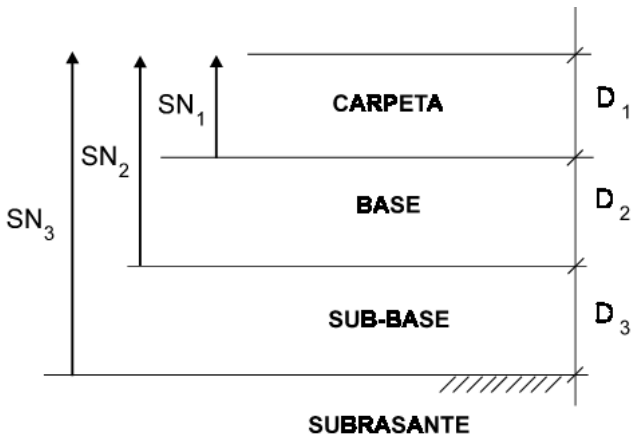
$$\log_{10} Wt18 = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Grafica de diseño:

Nomograma para resolver la Ecuación AASHTO-93



El Método AASHTO recomienda el empleo de la siguiente figura y ecuaciones:



$$D^*_1 \geq \frac{SN_1}{a_1}$$

$$SN^*_1 = a_1 D_1 \geq SN_1$$

$$D^*_2 \geq \frac{SN_2 - SN^*_1}{a_2\ m_2}$$

$$SN^*_1 + SN^*_2 \geq SN_2$$

$$D^*_3 \geq \frac{SN_3 - (SN^*_1 + SN^*_2)}{a3\ m3}$$

1) a, D, m, y SN corresponden a valores mínimos requeridos.
2) D* y SN*representan los valores finales de diseño.

1. **Variables de diseño:**

Se considera como “Variables de Diseño”, aquellas que deben ser consideradas en el diseño y construcción de cualquier estructura de pavimentos. A continuación se describe las variables que se consideran en el método AASHTO:

A. PERIODO DE DISEÑO (T)

Se define como el tiempo elegido al iniciar el diseño, para el cual se determinan las características del pavimento, evaluando su comportamiento para diferentes alternativas a largo plazo, con el fin de satisfacer las exigencias del servicio durante el periodo de diseño elegido, a un costo razonable.

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 igual o superior a 20 años.

Los periodos de diseño recomendados por la AASHTO se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV.1. Periodos de Diseño en Función del Tipo de Carretera

Tipo de Carretera	Periodo de Diseño (Años
Urbana de tránsito elevado.	30 – 50
Interurbana de tránsito elevado	20 – 50
Pavimentada de baja intensidad de tránsito	15 – 25
De baja intensidad de tránsito, pavimentación con grava	10 – 20

Fuente: AASHTO, Guide for Design of Pavement Structures 1993

Actualmente, en el Método AASHTO '93, recomienda que se estudien los pavimentos para un período de diseño mayor o igual a 20 años, ya que ellos pueden dar lugar a una mejor evaluación de las alternativas a largo plazo basadas en análisis de costo-tiempo. Es por tal motivo que en el presente proyecto se ha considerado un periodo de diseño de T=20 años, por también corresponder al tipo de carretera: Pavimentada de baja intensidad de tránsito.

➡ **T = 20 años.**

B. Módulo de Resilencia (MR)

El Módulo de Resilencia (MR), es una medida de la rigidez del suelo de subrasante, el cual para su cálculo se empleará la ecuación, que correlaciona con el CBR, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide):

$$Mr\ (psi) = 2555\ x\ CBR^{0.64}$$

A continuación se muestra el cálculo de módulo de resiliencia para diferentes tipos de CBR, dada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el Manual de Carreteras de suelos, geología, geotécnia y pavimentos.

Módulo Resilente obtenido por correlación con CBR

CBR% Subrasante	Módulo Resilente Subrasante (Mr) (psi)	Módulo Resilente Subrasante (Mr) (Mpa)	CBR% Subrasante	Módulo Resilente Subrasante (Mr) (psi)	Módulo Resilente Subrasante (Mr) (Mpa)
6	8,043.00	55.45	19	16,819.00	115.96
7	8,877.00	61.20	20	17,380.00	119.83
8	9,669.00	66.67	21	17,931.00	123.63
9	10,426.00	71.88	22	18,473.00	127.37
10	11,153.00	76.90	23	19,006.00	131.04
11	11,854.00	81.73	24	19,531.00	134.66
12	12,533.00	86.41	25	20,048.00	138.23
13	13,192.00	90.96	26	20,558.00	141.74
14	13,833.00	95.38	27	21,060.00	145.20
15	14,457.00	99.68	28	21,556.00	148.62
16	15,067.00	103.88	29	22,046.00	152.00
17	15,663.00	107.99	30	22,529.00	155.33
18	16,247.00	112.02			

Fuente: Elaboración propia, en base a la ecuación de correlación CBR – Mr, recomendada por el MEPDG (Mechanistic Empirical Pavement Design Guide)

En el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la U.N.I.C.A., se obtuvo el C.B.R. de la Subrasante al 95% de la M.D.S. = 35%, por lo tanto el módulo resilente de la subrasante es 24,865.34 PSI.

El módulo de resilencia para los agregados de base granular y sub base serán halladas en los ábacos de los coeficientes estructurales del pavimento en función de su CBR.

C. Confiabilidad (%R)

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad (%R) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo previsto.

Esta probabilidad está en función de la variabilidad de los factores que influyen sobre la estructura del pavimento y su comportamiento; sin embargo, solicitaciones diferentes a las esperadas, como por ejemplo, calidad de la construcción, condiciones climáticas extraordinarias, crecimiento excepcional del tráfico pesado mayor a lo previsto y otros factores, pueden reducir la vida útil prevista de un pavimento.

De acuerdo a la guía AASHTO es suficientemente aproximado considerar que el comportamiento del pavimento con el tráfico, sigue una ley de distribución normal, en consecuencia pueden aplicarse conceptos estadísticos para lograr una confiabilidad determinada; por ejemplo, 90% o 95%, significa que solamente un 10% o 5% del tramo pavimentado, se encontrará con un índice de serviciabilidad inferior al previsto; es decir que el modelo de comportamiento está basado en criterios de serviciabilidad y no en un determinado mecanismo de falla. En consecuencia, a mayor nivel de confiabilidad se incrementará el espesor de la estructura del pavimento a diseñar.

La siguiente tabla permite obtener los niveles adecuados de Confiabilidad (R) para diferentes tipos de vías, clasificadas por la AASHTO, según su grado de servicio.

❖ Criterio incluido en la Guía de Diseño AASHTO-2002

TABLA I-B
Niveles Recomendados de Confiabilidad (R)

Clasificación de la vía	Urbana	Rural
Autopistas	85-97	80-95
Troncales	80-95	75-90
Locales	75-85	70-90
Ramales y Vías Agrícolas	50-75	50-75

FUENTE: MANUAL AASHTO

Para nuestro diseño, vamos a considerar una confiabilidad de 80% correspondiente a una red secundaria urbana o local.

➡ **% R = 80%, Vía local.**

D. Desviación Estándar Normal (Zr)

El coeficiente estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr) representa el valor de la Confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

TABLA : Valores De Zr Para diferentes valores De confianza

Nivel de confianza	ZR	Nivel de confianza	ZR
50	0.000	**93**	-1.476
60	-0.253	**94**	-1.555
70	-0.524	**95**	-1.645
75	-0.674	**96**	-1.751
80	-0.841	**97**	-1.881
85	-1.037	**98**	-2.054
90	-1.282	**99**	-2.327
91	-1.340	**99.9**	-3.090
92	-1.405	**99.99**	-3.750

✓ Calculando Zr según la tabla:

Datos:

- Factor de confiabilidad (R) o Nivel de confianza es 80%,

➡ **Z_R = - 0.841**

E. Desviación Estándar Combinada (So)

La Desviación Estándar Combinada (So), es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La Guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50.

Según el Manual de Carreteras de Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, del Ministerio de transportes y Comunicaciones recomienda adoptar para los diseños de pavimentos flexibles el valor de So = 0.45, de esta manera para el proyecto se tomará este valor.

➡ **So = 0.45 Desviación Estándar**

F. Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)

El Índice de Serviciabilidad Presente es la comodidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varía de 0 a 5. Un valor de 5 refleja la mejor comodidad teórica (difícil de alcanzar) y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el PSI también decrece. El siguiente cuadro muestra los parámetros que califica la Serviciabilidad de una vía según la norma CE-010 Pavimentos Urbanos.

Valores de PSI y calificación de la serviciabilidad

PSI	Calificación
0,0	Intransitable
0,1 - 1,0	Muy malo
1,1 - 2,0	Malo
2,1 - 3,0	Regular
3,1 - 4,0	Bueno
4,1 - 4,9	Muy bueno
5,0	Excelente

❖ **Índice de Serviciabilidad Inicial (Po)**

Se establece como la condición original del pavimento inmediatamente después de su construcción o rehabilitación.

Según las pruebas de la carretera experimental AASHTO, el manual de diseño recomienda que los siguientes valores:

a) Para pavimentos rígidos, un valor inicial deseable Po de 4,5
b) Para pavimentos flexibles un valor inicial deseable Po de 4,2.

En el Perú las técnicas constructivas no logran alcanzar el valor inicial deseable de 4.2 para pavimentos flexibles por tal motivo en el presente proyecto se considera un Servicio Inicial (Po) de 4.0.

➡ **Po = 4.0 Índice de Serviciabilidad Inicial.**

❖ **Serviciabilidad Final o Terminal (PT)**

Es el valor más bajo que puede ser tolerado por los usuarios de la vía antes de que sea necesario el tomar acciones de rehabilitación, reconstrucción o repavimentación, y

generalmente varía con la importancia o clasificación funcional de la vía cuyo pavimento se diseña, y son normalmente los siguientes:

- ✓ Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de mucho tráfico:

  Pt = 2.5 - 3.0

- ✓ Para vías con características de autopistas urbanas y troncales de intensidad de tráfico normal, así como para autopistas Interurbanas.

  Pt = 2.0 - 2.5

- ✓ Para vías locales, ramales, secundarias y agrícolas se toma un valor de:

  Pt = 1.8 - 2.0

Se recomienda que, normalmente el valor de Pt nunca sea menor de 1.8, aun cuando las características de tráfico de la vía sean muy reducidas.

La norma CE-010 de Pavimentos Urbanos propone algunos valores para el índice de Serviciabilidad final de pavimentos urbanos.

Índice de Serviciabilidad Final (p_t)

p_t	Tipo de Vía
3,00	Expresas
2,50	Arteriales
2,25	Colectoras
2,00	Locales y estacionamientos

Para el diseño del proyecto se ha tomado en cuenta la recomendación por Aashto 93 y la norma CE-010 Pavimentos Urbanos y se determinado como valor del Índice de Serviciabilidad Final (Pt):

➡ **Pt = 2.00 "Por ser un tipo de vía Local."**

G. Variación de Serviciabilidad (ΔPSI)

Los valores anteriormente descritos nos permiten determinar la disminución del índice de servicio, que representa una pérdida gradual de la calidad de servicio de la carretera, originada por el deterioro del pavimento.

La variación de Serviciabilidad (Δ PSI) es la diferencia entre la Serviciabilidad Inicial y Terminal asumida para el proyecto en desarrollo. Por tanto:

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

Dónde:

PSI = Índice de Servicio Presente

ΔPSI =Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado

Po = Índice de servicio inicial

Pt = Índice de servicio final

Calculando ΔPSI:

$$\Delta PSI = P_0 - P_T$$

$$\Delta PSI = 4.0 - 2.0 = 2.0$$

$$\Delta PSI = 2.0$$

H. Número Estructural Requerido (SNR)

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el Número Estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, o sea de la capa de rodadura, de base y de subbase, mediante el uso de los coeficientes estructurales, esta conversión se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

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

Dónde:

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

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

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

Según AASHTO la ecuación SN no tiene una solución única, es decir hay muchas combinaciones de espesores de cada capa que dan una solución satisfactoria. Por lo tanto se debe realizar un análisis de comportamiento de las alternativas de estructuras de pavimento

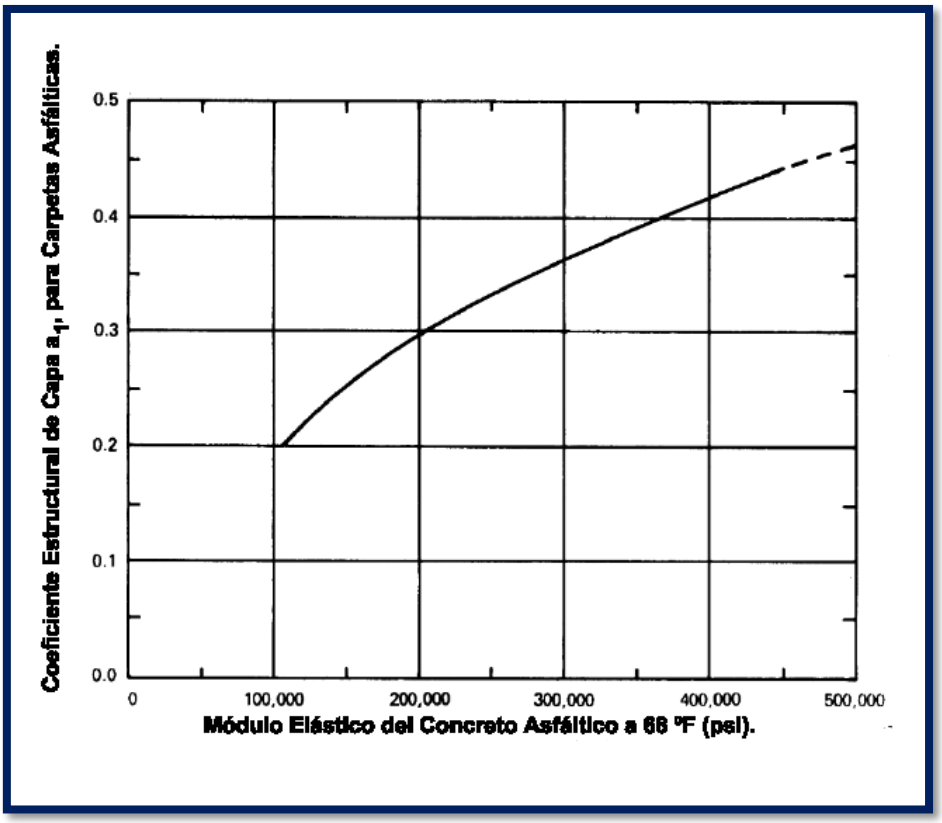
seleccionadas, de tal manera que permita decidir por la alternativa que presente los mejores valores de niveles de servicio, funcionales y estructurales, menores a los admisibles, en relación al tránsito que debe soportar la calzada.

- Coeficientes estructurales del pavimento

  Para la obtención de los coeficientes de capa a_1, a_2 y a_3 deberán utilizarse las figuras siguientes, en donde se representan valores de correlaciones hasta de cinco diferentes pruebas de laboratorio: Módulo Elástico, Texas Triaxial, R - valor, CBR y Estabilidad Marshall.

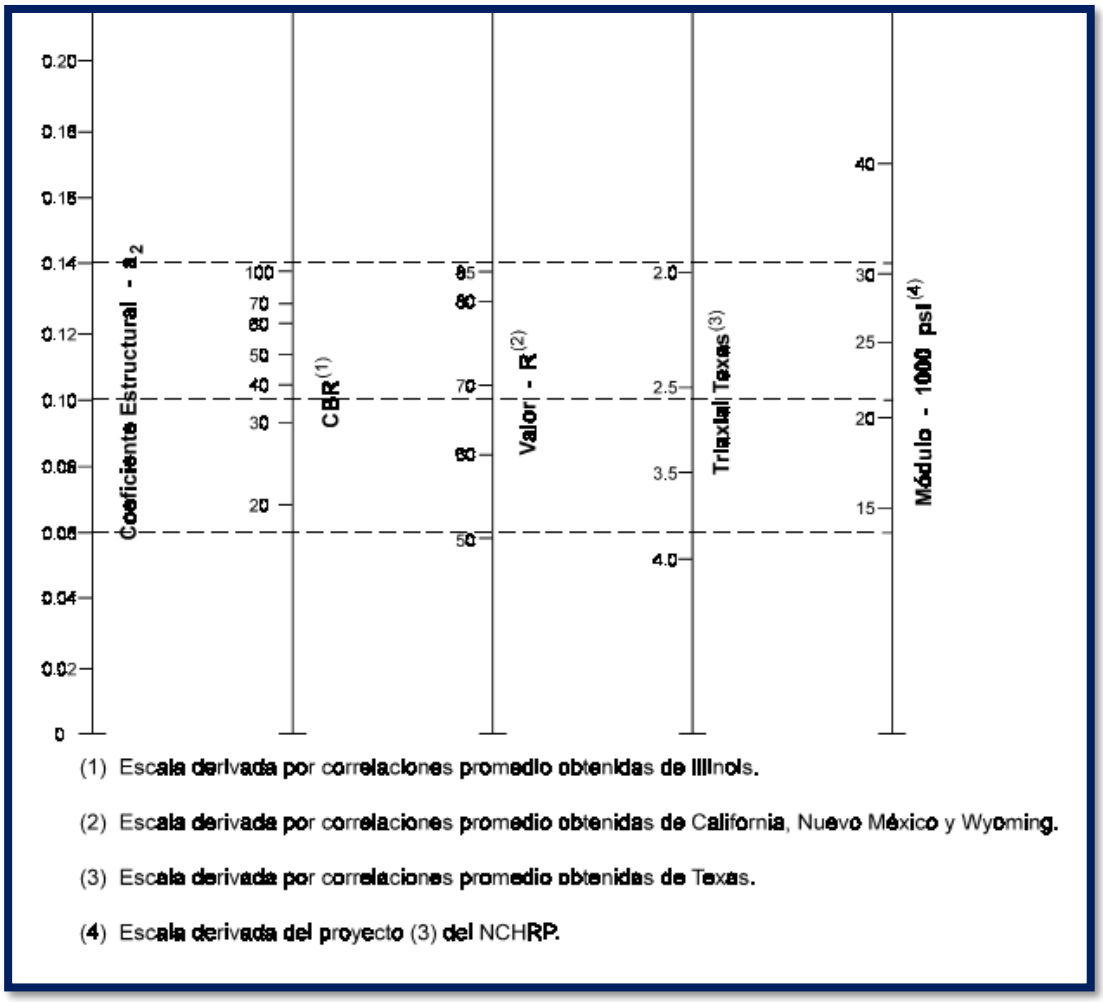
Coeficiente Estructural

Para carpeta asfáltica, valor a1



Coeficiente Estructural

Para bases granulares, valor a2



(1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois.

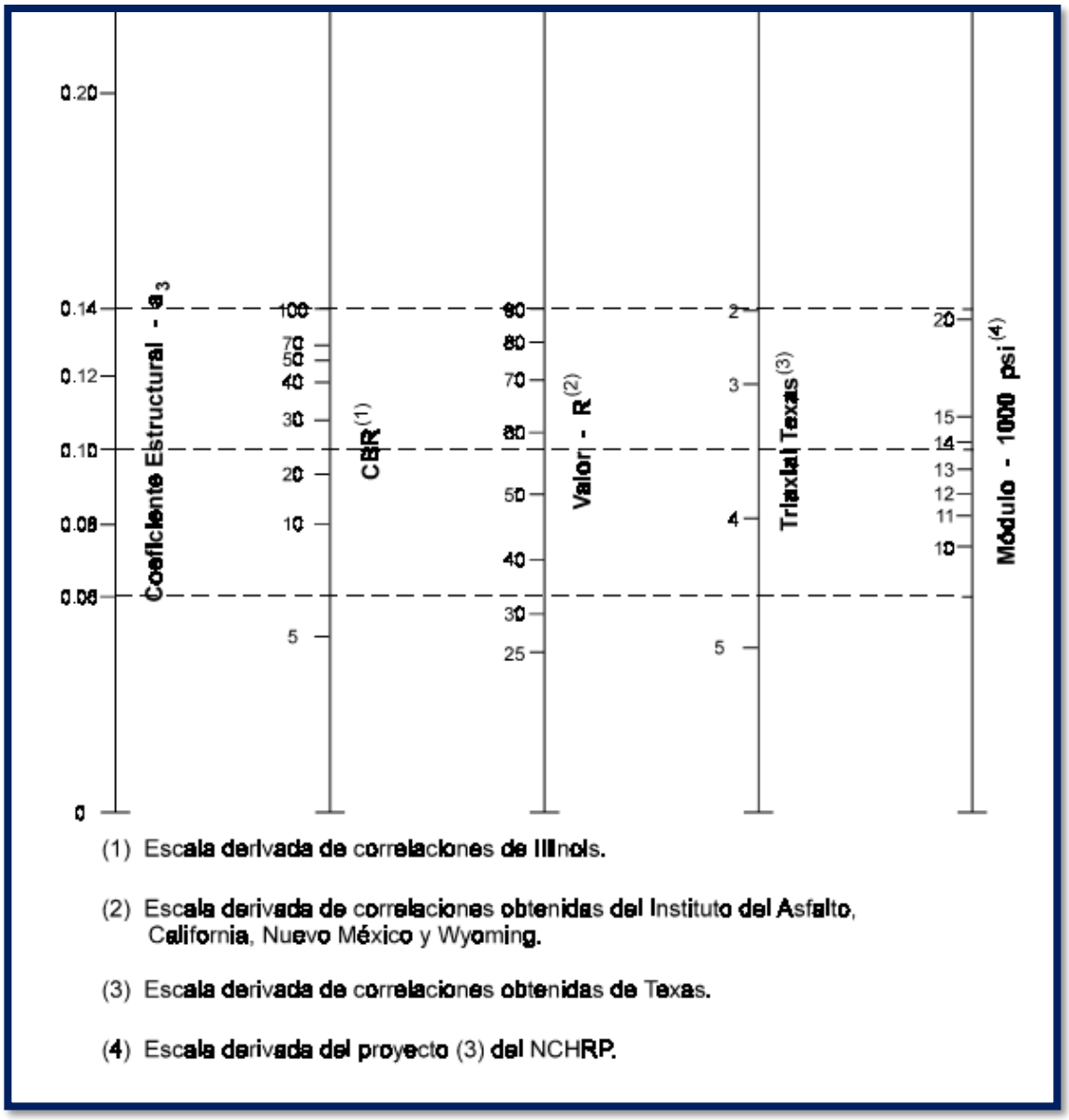
(2) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming.

(3) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Texas.

(4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

Coeficiente Estructural

Para subbase granular, valor a3



(1) Escala derivada de correlaciones de Illinois.

(2) Escala derivada de correlaciones obtenidas del Instituto del Asfalto, California, Nuevo México y Wyoming.

(3) Escala derivada de correlaciones obtenidas de Texas.

(4) Escala derivada del proyecto (3) del NCHRP.

- Coeficientes de drenaje del pavimento

La ecuación SN de AASHTO, también requiere del coeficiente de drenaje de las capas granulares de base y subbase. Este coeficiente tiene por finalidad tomar en cuenta la influencia del drenaje en la estructura del pavimento.

El valor del coeficiente de drenaje está dado por dos variables que son:

a. La calidad del drenaje.

El cuadro siguiente presenta valores de la calidad de drenaje con el tiempo que tarda el agua en ser evacuada.

Calidad del Drenaje

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

Para nuestro diseño se estima que el tiempo en que tarda el agua en ser evacuada es de un mes por lo que la calidad de drenaje corresponde lo siguiente:

➡ **Calidad de drenaje = Malo**

b. Exposición a la saturación, que es el porcentaje de tiempo durante el año en que un pavimento está expuesto a niveles de humedad que se aproximan a la saturación.

El cuadro siguiente presenta valores de coeficiente de drenaje m_i, para porcentajes del tiempo en que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación y calidad del drenaje.

Valores recomendados del Coeficiente de Drenaje m_i
Para Bases y SubBases granulares no tratadas en Pavimentos Flexibles

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTA EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 - 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Fuente: Guía de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO - 1993

Para el presente proyecto se considera un porcentaje del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación de 10 % y una calidad de drenaje pobre que ha sido hallada en la definición anterior como una calidad del drenaje malo.

Por lo que se considerará el coeficiente de drenaje para bases y subbases granulares en pavimentos flexibles, como 0.80.

➡ **m_i = 0.80 Coeficiente de drenaje.**

I. NÚMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTE (W18)

Para el diseño de pavimento la demanda que corresponde al del tráfico pesado de camiones es la que preponderantemente tiene importancia.

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 tn de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg2. Los Ejes Equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

Para el cálculo del W18 se define las siguientes variables:

- **Factor de crecimiento**

La tasa anual de crecimiento del tránsito se determina en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI).

La AASHTO recomienda calcular el factor de crecimiento para el tráfico de todo el periodo de diseño:

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

Dónde:

r = tasa de crecimiento anual en decimales

P = periodo de diseño en años.

Los valores del factor de crecimiento para diferentes tasas anuales y periodos de diseño se muestran en la tabla siguiente, de acuerdo al criterio de la AASHTO.

Período de análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa de crecimiento anual (g) (en %)						
		2	4	5	6	7	8	10
1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2	2.0	2.02	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.0	3.06	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.0	4.12	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.0	5.20	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.0	6.31	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.0	7.43	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.0	8.58	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.0	9.75	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.0	10.95	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.0	12.17	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.0	13.41	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.0	14.68	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.0	15.97	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.0	17.29	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.0	18.64	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.0	20.01	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.0	21.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.0	22.84	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.0	24.30	29.78	33.06	33.79	41.00	45.76	57.28
25	25.0	32.03	41.65	47.73	54.86	63.25	73.11	98.35
30	30.0	40.57	56.08	66.44	79.06	94.46	113.28	164.49
35	35.0	49.99	73.65	90.32	111.43	138.24	172.32	271.02

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guía para el diseño de estructuras de pavimento, 1,993.

Tasa de crecimiento poblacional	**1.2%** **Vehículo Ligero**	**Fuente:** **INEI**
Tasa de crecimiento PBI	**4.00%** **Vehículo pesado**	

Vehículo Ligero

$$FC = \frac{(1 + 0.012)^{20} - 1}{0.012}$$

$$\rightarrow \quad FC = 22.45$$

Vehículo Pesado

$$FC = \frac{(1 + 0.04)^{20} - 1}{0.04}$$

$$\rightarrow \quad FC = 29.78$$

Los valores obtenidos mediante fórmula, mantienen relación con la tabla D-20 AASHTO.

- **Factor de distribución por carril (D_L)**

El factor de distribución carril expresado como una relación, que corresponde al carril, y recibe el mayor número de EE, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.

Nº Carriles en cada sentido	% de ESAL's en el carril de diseño
1	100
2	80-100
3	60-80
4 o más	50-75

Tabla 01. Factor de distribución por carril.

Para el presente proyecto se tendrá un carril por cada sentido por tal motivo el Factor de distribución por carril según el cuadro corresponde a un 100%.

→ **D_L = 100% Factor de distribución de carril.**

- **Factor de distribución direccional (Dr)**

  El factor de distribución direccional expresado como una relación, que corresponde al número de vehículos pesados que

circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico.

Para el diseño, se asume un valor de 50% para el factor de distribución direccional.

➡ **D_r = 50% Factor de distribución de carril.**

- **Factor de Corrección:** Vehículos livianos y pesados

Tipo de Vehículo		Tipo de Eje	Eje	Carga por eje (Ton)	Carga por eje (KN)	Factor ESAL por eje	Factor Corrección FC
LIGERO	Automovil	Simple	Delantero	1.50	14.7100	0.0014	0.0028
		Simple	Posterior	1.50	14.7100	0.0014	
	Station Wagon	Simple	Delantero	1.75	17.1616	0.0019	0.0038
		Simple	Posterior	1.75	17.1616	0.0019	
	Camioneta	Simple	Delantero	2.50	24.5166	0.0084	0.0168
		Simple	Posterior	2.50	24.5166	0.0084	
	Combi	Simple	Delantero	3.50	34.3233	0.0309	0.0618
		Simple	Posterior	3.50	34.3233	0.0309	
PESADO	Camión 2 ejes	Simple	Delantero	7.00	68.6466	0.5475	3.7064
		Simple	Posterior	11.00	107.8700	3.1589	
	Camión 3 ejes	Simple	Delantero	7.00	68.6466	0.5475	2.565
		Tandem	Posterior	18.00	176.5200	2.0175	
	Camión 4 ejes	Tandem	Delantero	14.00	137.2900	0.7449	2.7624
		Tandem	Posterior	18.00	176.5200	2.0175	

El cuadro de Factor Corrección, se ha desarrollado mediante interpolaciones, teniendo en cuenta la tabla IV-4 Factores de Equivalencia de Carga:

TABLA IV-4. FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA *

Carga Bruta por Eje		Factores de Equivalencia de Carga		
kN	lb	Ejes Simples	Ejes Tandem	Ejes Tridem
4.45	1,000	0.00002		
8.9	2,000	0.00018		
17.8	4,000	0.00209	0.0003	
26.7	6,000	0.01043	0.001	0.0003
35.6	8,000	0.0343	0.003	0.001
44.5	10,000	0.0877	0.007	0.002
53.4	12,000	0.189	0.014	0.003
62.3	14,000	0.360	0.027	0.006
71.2	16,000	0.623	0.047	0.011
80.0	18,000	1.000	0.077	0.017
89.0	20,000	1.51	0.121	0.027
97.9	22,000	2.18	0.180	0.040
106.8	24,000	3.03	0.260	0.057
115.6	26,000	4.09	0.364	0.080
124.5	28,000	5.39	0.495	0.109
133.4	30,000	6.97	0.658	0.145
142.3	32,000	8.88	0.857	0.191
151.2	34,000	11.18	1.095	0.246
160.1	36,000	13.93	1.38	0.313
169.0	38,000	17.20	1.70	0.393
178.0	40,000	21.08	2.08	0.487
187.0	42,000	25.64	2.51	0.597
195.7	44,000	31.00	3.00	0.723
204.5	46,000	37.24	3.55	0.868
213.5	48,000	44.50	4.17	1.033
222.4	50,000	52.88	4.86	1.22
231.3	52,000		5.63	1.43
240.2	54,000		6.47	1.66
249.0	56,000		7.41	1.91
258.0	58,000		8.45	2.20
267.0	60,000		9.59	2.51
275.8	62,000		10.84	2.85
284.5	64,000		12.22	3.22
293.5	66,000		13.73	3.62
302.5	68,000		15.38	4.05
311.5	70,000		17.19	4.52
320.0	72,000		19.16	5.03
329.0	74,000		21.32	5.57
338.0	76,000		23.66	6.15
347.0	78,000		26.22	6.78
356.0	80,000		29.0	7.45
364.7	82,000		32.0	8.2
373.6	84,000		35.3	8.9
382.5	86,000		38.8	9.8
391.4	88,000		42.6	10.6
400.3	90,000		46.8	11.6

* *Del Apéndice D de la Guia AASHTO para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C. 1986*
Nota: Los kN mostrados convertidos a libras, están dentro de un rango de 0.1 porciento de lb.

Con todo lo anterior queda configurada la sección estructural del proyecto para pavimento flexible.

Ya definido las variables, figuras y fórmulas a emplear, a continuación se dará inicio al cálculo del espesor del pavimento por método AASHTO 93.

1. **Calculando W18 o Número de repeticiones de ejes equivalentes.**

Tipo de Vehículo		A	B	C	D	E	F	G
		VEH / DIA (IMD)	N° DE VEH / AÑO (A x 365)	FC	ESAL EN EL CARRIL (B x C)	FACTOR DE CRECIMIENTO	ESAL DE DISEÑO (D x E)	FACTOR DIRECCIONAL (F x 50%)
LIGERO	Automovil	19	6935	0.0028	19.418	22.45	435.9341	217.9671
	Station Wagon	30	10950	0.0038	41.61	22.45	934.1445	467.0723
	Camioneta	18	6570	0.0168	110.376	22.45	2477.9412	1,238.9706
	Combi	5	1825	0.0618	112.785	22.45	2532.02325	1,266.0116
PESADO	Camión 2 ejes	25	9125	3.7064	33820.9	29.78	1007186.402	503,593.2010
	Camión 3 ejes	2	730	2.565	1872.45	29.78	55761.561	27,880.7805
	Camión 4 ejes	1	365	2.7624	1008.276	29.78	30026.45928	15,013.2296
TOTAL		100	36500					**549,677.2327**

➡ **W18 = 549677.2327**

2. **Calculando el Número estructural de todo el pavimento (Fórmula)**

$$\log_{10} W_t18 = Z_R * S_o + 9.36 * \log_{10}(SN+1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left[\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * \log_{10} M_R - 8.07$$

Datos:

W18 = 549677.2327

Zr = - 0.841

S_0 = 0.45

ΔPSI = 2

Mr = 24865.34

$$\log(549677.23) = -0.841 \times 0.45 + 9.36 \times \log(SN+1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{2}{4.2-1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log(24865.34) - 8.07$$

$$5.740107749 = -0.37845 + 9.36\log(SN+1) - 0.20 + \frac{-0.1303337685}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.127779013$$

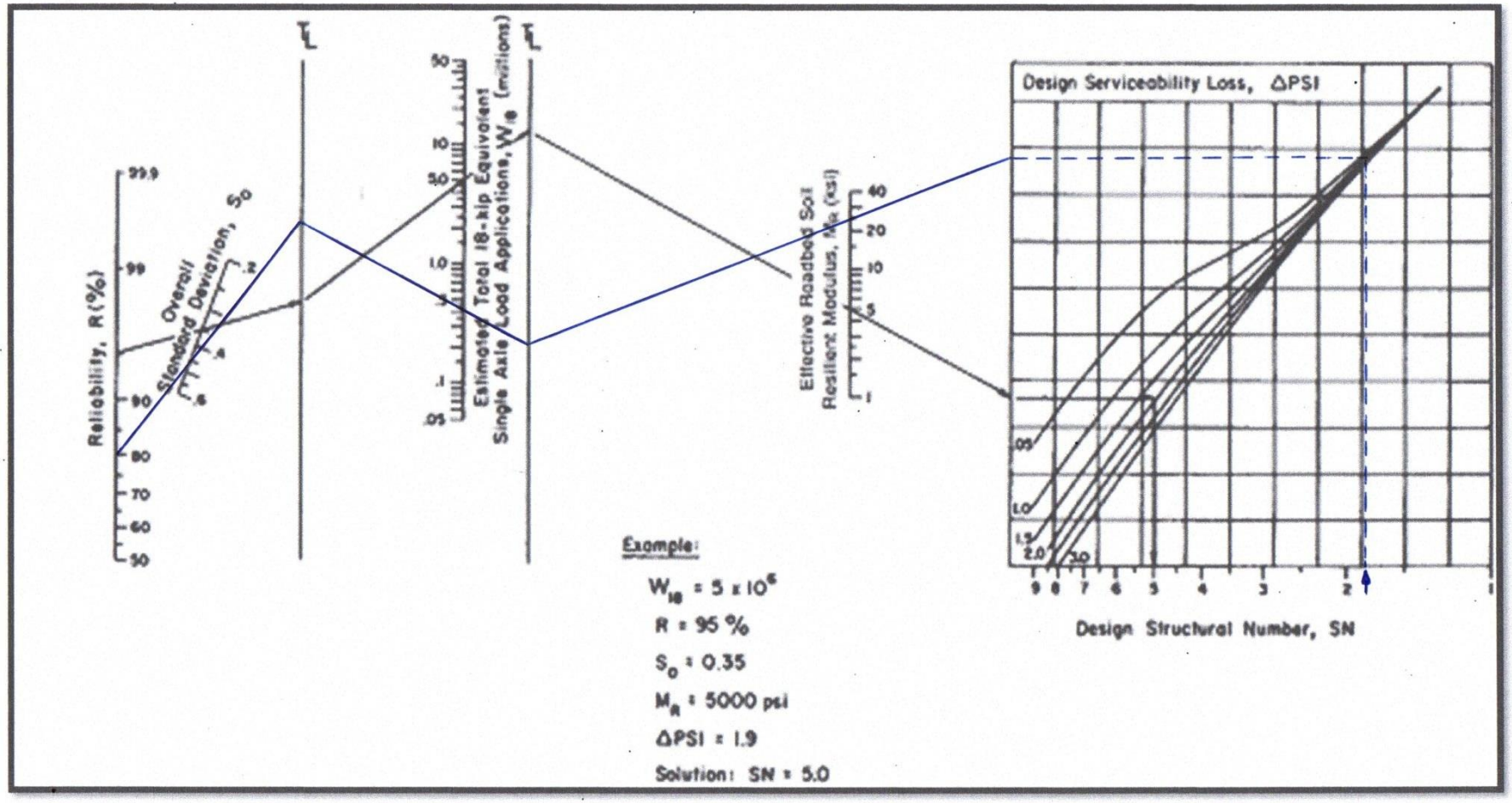
$$0 = -4.11397 + 9.36\log(SN+1) + \frac{-0.1303337685}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}}$$

De la ecuación se obtiene el SN =1.767

→ **SN = 1.767**

3. Calculando el Número Estructural de todo el pavimento (Gráfico)

Nomograma para resolver la Ecuación AASHTO-93



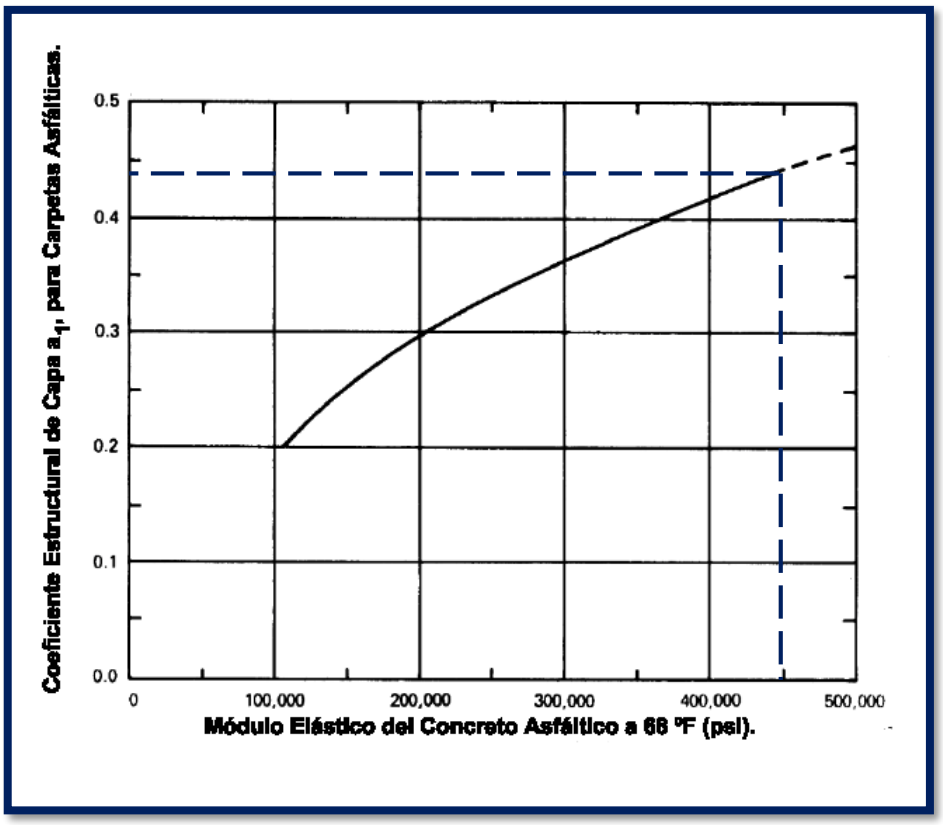
4. Cálculo del espesor del pavimento por método AASHTO 93.

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

Datos:

SN = 1.767 (Número Estructural)

m_2 = 0.80 (Coeficiente de drenaje)



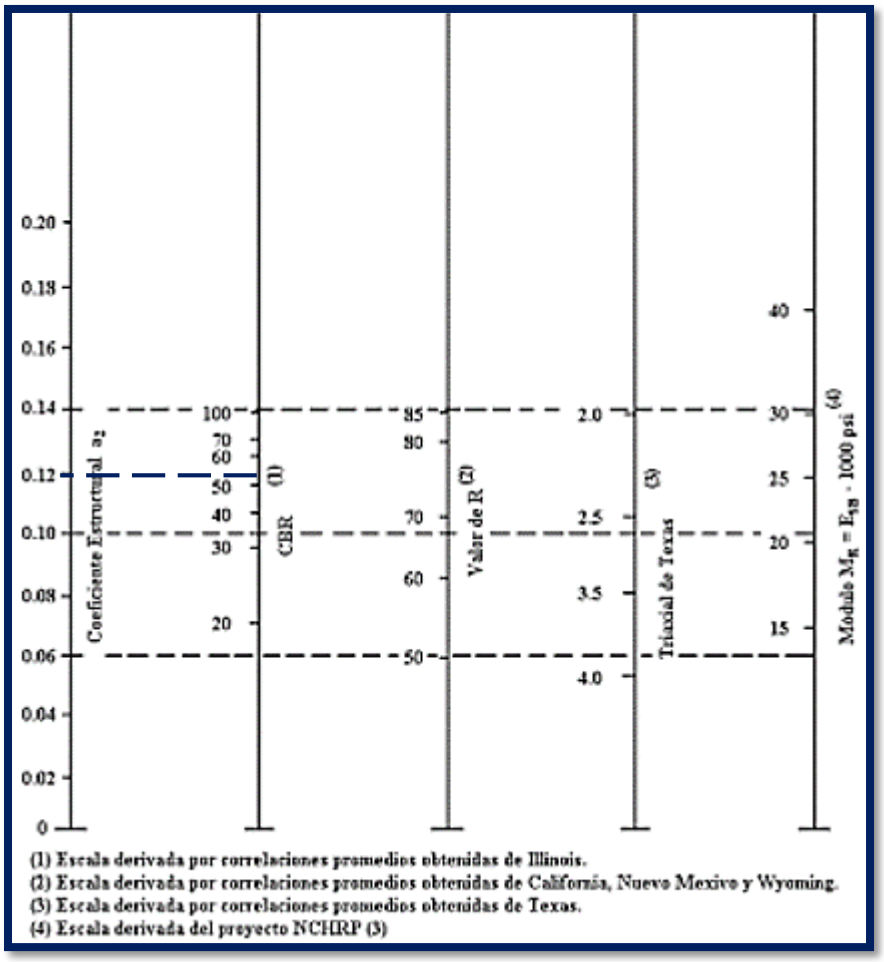
Módulo Elástico del concreto asfaltico a 20°C (68°F) =3100 MPa =450000 psi

* Mezcla asfáltica en caliente con un Módulo de Resilencia de 450 000 PSI y un coeficiente estructural de **a_1 =0.44**

Para obtener el coeficiente estructural para la base granular, se debe tener en cuenta el CBR del afirmado.

CBR (95%) de M.D.S. (%) = 52.00

Gráfico para determinar el coeficiente estructural (a2) de la base granular



Fuente: AASHTO Guide for desingning of paviment structures 1993

a_2 = 0.12

✓ Remplazando valores en la fórmula:

De acuerdo a las Norma **CE-010 Pavimentos Urbanos**, el espesor mínimo será de 5cm.

El método AASHTO recomienda la siguiente ecuación:

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2$$

$$1{,}767 = 0.44 \times 2" + 0.12 \times d_2 \times 0.80$$

$$d_2 = 9{,}24 \times 2.5\ cm$$

$$d_2 = 23{,}099\ cm \quad \approx \quad \boldsymbol{d_2 = 25.00\ cm = 10"}$$

Verificando el cálculo:

$$1{,}767 = 0.39 \times 2" + 0.125 \times 10" \times 0.80$$

$$\mathbf{1.767 \leq 1.84}$$

✓ Resultado del Pavimento de diseño:

CALZADA



Carpeta Asfáltica: 2”

Base Granular: 10”

- **Método del CBR.**

El método del C.B.R. es conocido generalmente porque es un método prácticamente donde el espesor de este diseño, se llega a calcular en base a gráficos luego de haber obtenido el C.B.R. de los materiales de subrasante y los bancos de préstamo en el laboratorio de acuerdo a los ensayos de campo.

Clasificación de suelos para uso en Pavimentos

CBR	Clasificación general	Usos	Sistema de Clasificación	
			Unificado	AASHTO
0 - 3	muy pobre	subrasante	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3 - 7	pobre o regular	subrasante	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7 - 20	regular	sub base	OL, CL, ML, SC	A2, A4, A6, A7
			SM, SP	
20- 50	bueno	base, sub base	GM, GC, W, SM	A1b, A2-5, A3
			SP, GP	A2-6
> 50	excelente	base	GW, GM	A1-a, A2-4, A3

La norma CE-010 Pavimentos Urbanos establece como requisito mínimo para los diferentes tipos de pavimentos, son los indicados en la siguiente tabla:

Elemento \ Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm^2 (3,4 MPa)	f'$_c$ ≥ 380 Kg/cm^2 (38 MPa)

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

Por lo tanto tenemos como límite que cada material de préstamo tiene que tener:

- ✓ Para SUBBASE (CBR>40%)
- ✓ Para BASE (CBR>80%)
- ✓ Para carpeta asfáltica un espesor mayor o igual a 5cm
- ✓ La carpeta asfáltica debe ser hecho preferentemente con mezcla caliente.

Según las condiciones anteriores, nuestro pavimento se puede prescindir de una subbase. Por lo tanto se empezará a diseñar con una base y capa de rodadura.

De acuerdo a nuestros estudios tenemos:

Suelo: A-1-b

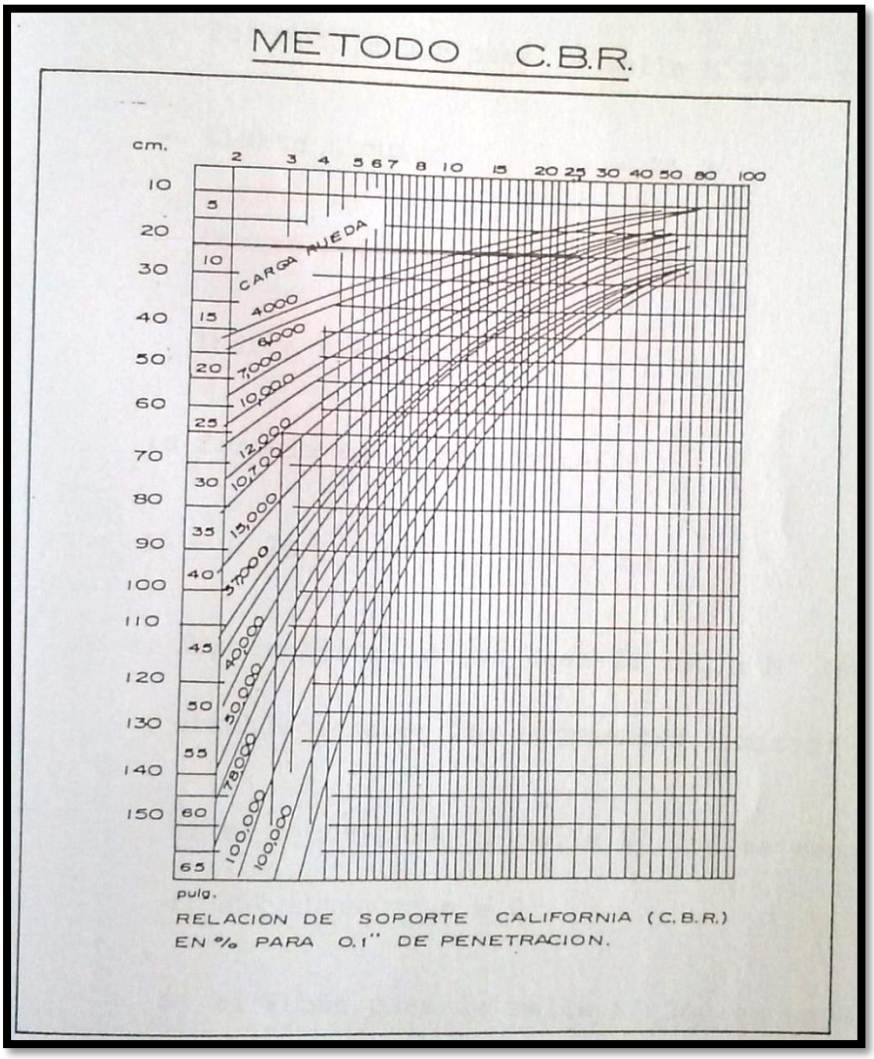
C.B.R.: 35% (Considerado como Subrasante buena)

Se considera para el diseño, el camión más pesado que ha transitado por la zona del proyecto, que son camiones con ejes tándem que soportan un peso bruto máximo por eje de 18 Tn/eje, las

cuales el eje tándem presenta 4 ruedas duales lo que correspondería para cada rueda una carga de 4500 kg/rueda. **La carga por rueda usada en el grafico del Método CBR, debe estar expresada en Libras, por lo que corresponde a una carga por rueda de 10000 lbs.**

Luego con estos valores ya obtenidos se pasa al grafico del Método de CBR, para obtener el espesor total de nuestro pavimento.

Grafico a usar:



El espesor del pavimento para los siguientes datos será:

- ✓ CBR = 35%
- ✓ Carga por rueda de 10000 lbs

De acuerdo al grafico del CBR, se obtiene un espesor combinado de 18 cm aproximadamente.

Como el material de préstamo para base tiene un CBR de 52%, el espesor de que se obtendrá encima de este material será de 5cm lo que corresponde al espesor de la carpeta de rodadura.

Por lo tanto el espesor de la base seria: 18cm – 5cm = 13cm de espesor para base.

En resumen el espesor del pavimento seria:

- ✓ Espesor de la Base : 13cm ≅ 15cm = 6”
- ✓ Espesor de la carpeta de rodadura : 5cm ≅ 2”
- ✓ Espesor total del pavimento : 20cm ≅ 8”

CALZADA



Carpeta Asfáltica: 2”

Base Granular: 6”

❖ **Método del Instituto de Asfalto (1991).**

A fin de determinar el espesor del pavimento requerido, se utilizará el Método de diseño para pavimentos flexibles del ASPHALT INSTITUTE 1991, el mismo que requiere de los siguientes parámetros:

- ✓ Número de repeticiones de ejes equivalentes o W18.
- ✓ Módulo Resilente Mr
- ✓ Condiciones Ambientales de Temperatura

Número de ejes equivalentes para el período de diseño

El número de aplicaciones de carga por eje simple equivalente a 18,000 lbs (80kN), EAL (Equivalent Axle Load), es el mismo que se usó en la metodología AASHTO.

Tipo de Vehículo		A	B	C	D	E	F	G
		VEH / DIA (IMD)	N° DE VEH / AÑO (A x 365)	FC	ESAL EN EL CARRIL (B x C)	FACTOR DE CRECIMIENTO	ESAL DE DISEÑO (D x E)	FACTOR DIRECCIONAL (F x 50%)
LIGERO	Automovil	19	6935	0.0028	19.418	22.45	435.9341	217.9671
	Station Wagon	30	10950	0.0038	41.61	22.45	934.1445	467.0723
	Camioneta	18	6570	0.0168	110.376	22.45	2477.9412	1,238.9706
	Combi	5	1825	0.0618	112.785	22.45	2532.02325	1,266.0116
PESADO	Camión 2 ejes	25	9125	3.7064	33820.9	29.78	1007186.402	503,593.2010
	Camión 3 ejes	2	730	2.565	1872.45	29.78	55761.561	27,880.7805
	Camión 4 ejes	1	365	2.7624	1008.276	29.78	30026.45928	15,013.2296
TOTAL		100	36500					**549,677.2327**

➡ **W18 = 0,549677 x 10^6**

Módulo Resilente (Mr)

Se ha calcula el valor de Mr a partir de CBR de la sub rasante, usando la correlación recomendada por ASPHALT INSTITUTE 1991:

$$M_r = 10.342 \times CBR \quad (MPa)$$

$$M_r = 10.342 \times 35 \quad (MPa)$$

$$M_r = 361.97 \quad (MPa)$$

$$\Rightarrow \quad \boldsymbol{M_r = 0.36197 \times 10^3} \quad (\boldsymbol{MPa})$$

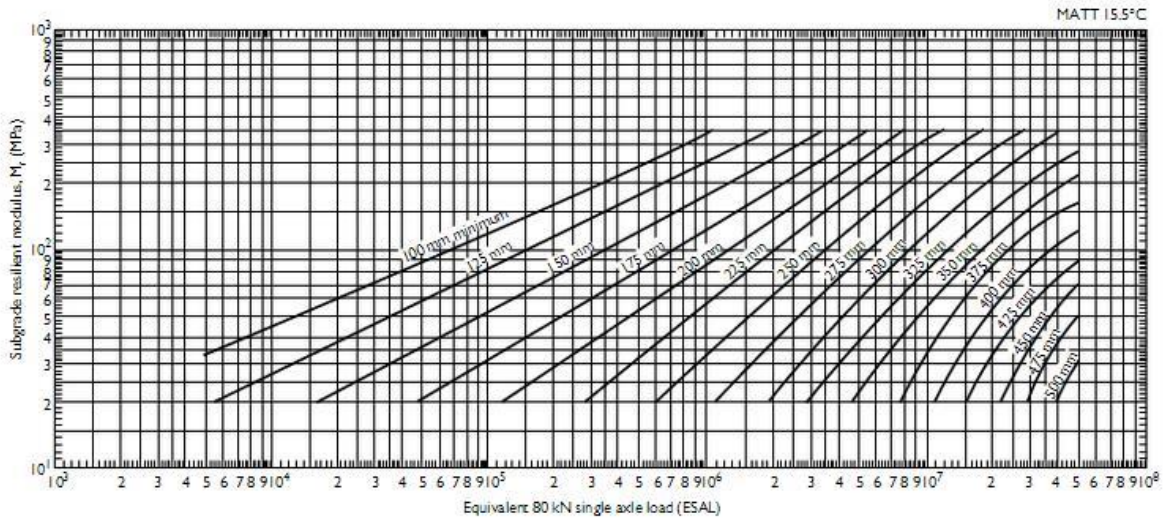
Condiciones ambientales de temperatura:

El método de Diseño del Pavimento del Instituto de Asfalto ha desarrollado las Cartas de Diseño de los espesores del pavimento para tres grupos de condiciones ambientales representativas, como sigue:

Temperatura Media Anual del Aire	Efecto de la Helada
< 7° C	Si
15.5° C	Posible
> 24° C	No

Las condiciones ambientales de la carretera en estudio corresponden al segundo grupo, por lo que para definir los espesores se utilizarán las Cartas de Diseño con MAAT = 15.5° C.

Carta de Diseño:



- De la carta obtenemos:
  Capa de rodadura + Concreto Asfáltico: 100 mm = 4”

- Determinamos el espesor de la capa de rodadura de acuerdo a los valores dados por el Instituto Norteamericano del Asfalto.

INDICE DE TRÁFICO	ESPESOR MÍNIMO DE LA CAPA DE RODADURA
Menor de 10 (tráfico ligero)	1" - 2"
Entre 10 y 100 (tránsito mediano)	1 1/2" - 3"
Mayor de 100 (tránsito pesado)	2" - 4"

El valor mínimo que podemos usar es 1”, pero en este caso el espesor de la capa de rodadura a considerar será de 2”.

La base de concreto asfáltico podemos sustituirla por una base granular multiplicando el espesor por su factor de equivalencia de acuerdo a la siguiente tabla:

CAPAS CONVENCIONALES	FACTOR DE EQUIVALENCIA
Bases asfálticas de arena, mezclas en planta	1.3
Bases asfálticas elaboradas con asfálticos líquidos emulsionados.	1.4
Bases granulares de alta calidad, CBR > 20%	2.0
Bases granulares de baja calidad, CBR < 20%	2.7

Para nuestro caso:

$$Base\ granular\ equivalente = Base\ de\ concreto\ asfaltico \times 2.0$$

$$Base\ granular\ equivalente = (4" - 2") \times 2.0$$

$$Base\ granular\ equivalente = 4"$$

En resumen el espesor del pavimento sería:

- ✓ Espesor de la Base (equivalente) : 10cm ≅ 4”
- ✓ Espesor de la carpeta de rodadura : 5cm ≅ 2”
- ✓ Espesor total del pavimento : 15cm ≅ 6”

CALZADA



Carpeta Asfáltica: 2”

Base Granular: 4”

5. Diseño de Mezclas

El diseño de mezcla es el proceso de escoger los materiales adecuados del concreto para determinar las cantidades relativas de los mismos, con el objeto de producir un concreto tan económico como sea posible, concreto con cierto mínimo de propiedades, especialmente resistencia, durabilidad y una consistencia requerida.

A. GENERALIDADES

Según el R.N.C., se dice que los pavimentos especiales o veredas se emplearan en lugar públicos para asegurar el tránsito de peatones y las especificaciones para su construcción serán los mismos que las de falso piso y pisos de concreto cuyo espesor mínimo es de 4” y la dosificación para el concreto será lo suficiente para asegurar una resistencia mínima de un concreto simple en este proyecto se ha considerado una calidad. Según la Norma CE-010 de Pavimentos Urbanos, los requisitos mínimos que deben cumplir este tipo de pavimento especial, se indican en el siguiente cuadro:

<table>
<tr><th colspan="2">Elemento \ Tipo de Pavimento</th><th>Aceras o Veredas</th><th>Pasajes Peatonales</th><th>Ciclovías</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Sub-rasante</td><td colspan="3">95 % de compactación:
Suelos Granulares - Proctor Modificado
Suelos Cohesivos - Proctor Estándar</td></tr>
<tr><td colspan="3">Espesor compactado:
≥ 150 mm</td></tr>
<tr><td colspan="2">Base</td><td colspan="2">CBR ≥ 30 %</td><td>CBR ≥ 60%</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Espesor de la capa de rodadura</td><td>Asfaltico</td><td colspan="3">≥ 30 mm</td></tr>
<tr><td>Concreto de cemento Portland</td><td colspan="3">≥ 100 mm</td></tr>
<tr><td>Adoquines</td><td colspan="3">≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Material</td><td>Asfaltico</td><td colspan="3">Concreto asfáltico*</td></tr>
<tr><td>Concreto de cemento Portland</td><td colspan="3">$f'_c \geq 175$ Kg/cm^2 (17,5 MPa)</td></tr>
<tr><td>Adoquines</td><td colspan="2">$f'_c \geq 320$ Kg/cm^2 (32 MPa)</td><td>N.R. **</td></tr>
</table>

FUENTE: Norma CE-010 PAVIMENTOS URBANOS

En consecuencia, el diseño de mezcla que se realiza para veredas es de un f'c=175kg/cm2, el diseño que se usará para los sardineles sumergidos será de 140 kg/cm2.

La dosificación a emplearse en el presente diseño es por volumen siendo los materiales a considerar los siguientes:

- Cemento

  Se empleara el Cemento Portland Tipo I que cumple las especificaciones y normas existentes.

- Agregado Fino

  Este tipo de agregado como máximo podrá tener un 3% en peso de arcilla u otras sustancias perjudiciales, el 5% del volumen seco y el 7% del volumen húmedo. Debe pasar como mínimo 95% por el tamiz N°4 (4.76mm) y quedar retenido como mínimo el 90% en el tamiz N°100.

- Agregado Grueso

El porcentaje total de sustancias perjudiciales no pasara el 3% en peso, no debe contener rocas en desintegración ni tener reacción química con el cemento, como mínimo el 95% debe quedar retenido en el tamiz N°4 (4.76mm). El tamaño máximo a utilizarse es el de 1 ½” pulgadas.

- Agua

El agua a emplearse debe ser limpia (potable), que no contenga soluciones químicas u otras sustancias que puedan ser perjudiciales al fraguado, resistencia y durabilidad del concreto.

B. EL CONCRETO

Es un material constituido por la mezcla en proporciones predeterminadas de cemento, agregados, agua y opcionalmente aditivos que posteriormente adquiere una forma rígida con propiedades elásticas y resistentes, la cual hace un material ideal para la construcción de cualquier tipo de estructura.

- Concreto Simple

Es el material pétreo obtenido de la mezcla en proporciones determinadas de cemento, agregados (fino y grueso), agua y que no posee armadura de fierro.

La pasta es el resultado de la combinación química del cemento y el agua, se le considera la fase continua del concreto ya que siempre está unida con algo de ella misma, a través de todo el conjunto.

El agregado es la fase discontinua del concreto, dado que sus diversas partículas no están unidas en contacto unas con otras, sino se encuentran separadas por espesores de diferentes pastas endurecidas.

Las propiedades del concreto están determinadas fundamentalmente por las características físicas y químicas de sus componentes, pudiendo ser mejor comprendidas si se analiza la naturaleza del concreto.

C. DISEÑO DEL CONCRETO SIMPLE

Hemos considerado los agregados procedentes de la cantera Concretera Roma SAC, conteniendo grava y arena, para ser usados en mezclas de cemento deberán de ser seleccionados mediante zarandeo, separando el agregado grueso y el agregado fino.

Cuyos diseños servirán para la construcción de las veredas y sardineles donde los diseños necesiten dosificaciones medianamente resistentes.

Los diseños que se emplearan para este proyecto serán calculados por el Método ACI 211.

- Método ACI 211

  Este procedimiento propuesto por el comité ACI 211, está basado en el empleo de tablas.

  - Secuencia:

1. Selección de la resistencia requerida f’cr
2. Selección del TMN del agregado grueso.
3. Selección del asentamiento

4. Seleccionar el contenido de agua
5. Seleccionar el contenido de aire atrapado.
6. Selección de la relación agua/cemento sea por resistencia a compresión o por durabilidad.
7. Calculo del contenido de cemento
8. Seleccionar el peso del agregado grueso
9. Calcular la suma de los volúmenes absolutos de todos los materiales sin considerar el agregado fino.
10. Calculo del volumen del agregado fino.
11. Calculo del peso en estado seco del agregado fino.
12. Presentación del diseño en estado seco.
13. Corrección del diseño por el aporte de humedad de los agregados
14. Presentación del diseño en estado húmedo.

- Tablas usadas del ACI para el diseño de mezclas de concreto:

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

	Agua en l/m3, para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicada.							
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
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	-----
Concreto con aire incorporado								
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	184	174	166	154	-----

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO

Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.	Aire atrapado
3/8 "	3.0 %
1/2 "	2.5 %
3/4 "	2.0 %
1 "	1.5 %
1 1/2 "	1.0 %
2 "	0.5 %
3 "	0.3 %
4 "	0.2 %

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO

	Vólumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumén del concreto, para diversos módulos de fineza del fino. (b / b_o)			
Tamaño máximo nominal del agregado grueso.	**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 "	0.76	0.74	0.72	0.70
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

RELACION AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA

f´c (Kg/cm^2)	Relación agua/cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos 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	

tabla confeccionada por el comité 211 del ACI.

- Procedimiento del diseño de mezcla f'c=140 por el método ACI 211

  - Materiales

    - Cemento

      Portland Tipo I : 3.11 gr/cm3

    - Agregado Grueso

      Peso específico : 2.65 gr/cm3
      Porcentaje de Absorción : 1.12%
      Porcentaje de humedad natural : 0.44%
      Peso Unitario Seco Compactado : 1677 kg/m3
      Peso Unitario Suelto : 1528 kg/m3
      Tamaño máximo nominal : ϕ 1"

    - Agregado Fino

      Perfil : Angular

Peso específico	: 2.64 gr/cm3
Porcentaje de Absorción	: 1.07%
Porcentaje de humedad natural	: 0.75%
Peso Unitario Seco Compactado	: 1626 kg/m3
Peso Unitario Suelto	: 1532 kg/m3
Módulo de Fineza	: 2.39

- Parámetros de diseño

  - Resistencia promedio (F'cr)

    F'cr = 140 kg/cm^2 x 1.25

    F'cr = 175 kg/cm^2

  - Asentamiento (SLUMP)

    La mezcla será de consistencia plástica que tiene un SLUMP de 1" – 3".

  - Contenido de aire atrapado (%)

    La mezcla a utilizar será con aire atrapado:

    Para un T.M.N de agregado grueso = 1", le corresponde 1.5% de aire atrapado.

  - Peso del Agregado Grueso por unidad de volumen del concreto.

    Para un T.M.N. de agregado grueso de 1" y un Módulo de fineza del agregado fino de 2.39, le corresponde 0.71m3.

    Entonces el Peso del Agregado Grueso será:

    0.71m3 x 1677 kg/m3 = 1191 kg

- Relación a/c

  Para un f'c de 175 kg/cm2 y un concreto sin aire incorporado, la relación de agua-cemento por resistencia será 0.75.

- Volumen Unitario de Agua (lts)

  Para un concreto sin aire incorporado con un asentamiento de 1" a 3" y con un tamaño máximo del agregado grueso de 1" le corresponde un volumen unitario de agua de 179 lts/m^3.

- Factor Cemento

  Si la relación de agua-cemento es de 0.75, el factor cemento será:

  179 / c = 0.75, c = 238.7 kg/m^3

  C = 238.7 kg/m^3 / 42.5kg/bol = 5.62 bol/m^3.

- Calculo de los volúmenes absolutos de los agregados

Cemento : 238.7 kg / (3.11 x1000) = 0.077m^3

Agua : 179 lts / (1 x 1000) = 0.179 m^3

Aire : 1.50% = 0.015 m^3

Vol. Absoluto del Ag. Grueso : 1191kg / 2.65 x 1000 = 0.45m^3

Contenido total de los agregados en un metro cúbico:

0.077 + 0.179 + 0.015 + 0.45 = 0.721

- Determinación del contenido de agregado fino

Vol. Absoluto del Ag. Fino : 1 – 0.721 = 0.279m^3

Peso seco del agregado fino : 0.279 x (2.64 x1000) = 737 kg

- Valores de diseño en peso seco

Cemento	: 239 kg/m^3
Agua	: 179 kg/m^3
Ag. Fino seco	: 737 kg/m^3
Ag. Grueso Seco	: 1191 kg/m^3

- Corrección por humedad de los agregados

  - Pesos húmedos de los agregados

  Agregado grueso húmedo (kg/m^3): 1191 x 1.0044 = 1196 kg/m^3

  Agregado Fino Húmedo (kg/m^3): 737 x 1.0075 = 743 kg/m^3

  - Humedad superficial de los agregados

  Agregado Grueso: 0.44% – 1.12% = -0.68%

  Agregado Fino: 0.75% – 1.07% = -0.32%

  - Aporte de la Humedad de los Agregados

  Agregado Grueso: 1196 x (-0.68% / 100) = -8.13 lts/m^3

  Agregado Fino: 743 x (-0.32%/100) = -2.38 lts/m^3

  Aporte total de humedad del agregado = -10.51 lts/m^3, es negativo ya que el porcentaje de absorción es mayor que el porcentaje de humedad, lo cual significa que el porcentaje de absorción quitara agua de los agregados por lo que se deberá aumentar el contenido de agua para un correcto diseño de mezcla.

  Agua efectiva: 179 + 10.51 = 189.51 lts /m^3.

- Pesos corregidos de materiales por m^3 de concreto:

Cemento	: 239 kg/m^3
Agua	: 189.5 kg/m^3
Ag. Fino húmedo	: 743 kg/m^3
Ag. Grueso húmedo	: 1196 kg/m^3

- Proporción en peso por bolsa de cemento (corregido):

Cemento	: 239 / 239	= 1
Agregado Fino	: 743 / 239	= 3.1
Agregado Grueso	: 1196 / 239	= 5
Agua	: 190 / (239 ÷ 42.5)	= 34 lts

PROPORCION: 1 : 3.1 : 5 / 34 lts.

- Pesos Unitarios de los agregados

Agregado Grueso Húmedo: 1677 x 1.0044 = 1684 kg/m^3

Agregado Fino Húmedo: 1626 x 1.0075 = 1638 kg/m^3

- Peso por Pie Cubico de los agregados
  - Ag. Grueso Húmedo:
    1684 kg/m3 x (0.3048 m)^3/pie^3 = 47.7 kg/pie^3
  - Ag. Fino Húmedo:
    1638 kg/m3 x (0.3048m)^3/pie3 = 46.4 kg/pie^3

- Peso por Pie Cubico del cemento = 42.5kg/pie^3

- PROPORCION EN VOLUMEN POR PIE CUBICO

Cemento : 1 x 42.5/42.5 = 1
Ag. Fino : 3.1 x 42.5/46.4 = 2.8
Ag. Grueso : 5 x 42.5/47.7= 4.5
Agua : 34 lts. (cant. de pie^3 = cant. de bolsa)

PROPORCION:

1 : 2.8 : 4.5 / 34 lts.

(Cemento, Agregado Fino, Agregado Grueso / Agua)

- Procedimiento del diseño de mezcla f'c=175 por el método ACI 211

  - Materiales
    - Cemento

      Portland Tipo I : 3.11 gr/cm^3

    - Agregado Grueso

      Peso específico : 2.65 gr/cm^3
      Porcentaje de Absorción : 1.12%
      Porcentaje de humedad natural : 0.44%
      Peso Unitario Seco Compactado : 1677 kg/m^3
      Peso Unitario Suelto : 1528 kg/m^3
      Tamaño máximo nominal : ϕ 1"

    - Agregado Fino

      Perfil : Angular
      Peso específico : 2.64 gr/cm^3
      Porcentaje de Absorción : 1.07%
      Porcentaje de humedad natural : 0.75%
      Peso Unitario Seco Compactado : 1626 kg/m^3

Peso Unitario Suelto : 1532 kg/m^3

Módulo de Fineza : 2.39

- Parámetros de diseño

  - Resistencia promedio (F'cr)

    F'cr = 175 kg/cm^2 x 1.25

    F'cr = 219 kg/cm^2

  - Asentamiento (SLUMP)

    La mezcla será de consistencia plástica que tiene un SLUMP de 1" – 3".

  - Contenido de aire atrapado (%)

    La mezcla a utilizar será con aire atrapado:

    Para un T.M.N de agregado grueso = 1", le corresponde 1.5% de aire atrapado.

  - Peso del Agregado Grueso por unidad de volumen del concreto.

    Para un T.M.N. de agregado grueso de 1" y un Módulo de fineza del agregado fino de 2.39, le corresponde 0.71m^3.

    Entonces el Peso del Agregado Grueso será:

    0.71m^3 x 1677 kg/m^3 = 1191 kg

  - Relación a/c

    Para un f'c de 219 kg/cm^2 y un concreto sin aire incorporado, la relación de agua-cemento por resistencia será 0.67.

- Volumen Unitario de Agua (lts)

  Para un concreto sin aire incorporado con un asentamiento de 1” a 3” y con un tamaño máximo del agregado grueso de 1” le corresponde un volumen unitario de agua de 179 lts/m^3.

- Factor Cemento

  Si la relación de agua-cemento es de 0.67, el factor cemento será:

  179 / c = 0.67, c = 267.2 kg/m^3

  C = 267.2 kg/m^3 / 42.5kg/bol = 6.29 bol/m^3.

- Cálculo de los volúmenes absolutos de los agregados

Cemento : 267.2 kg / (3.11 x1000) = 0.086m^3

Agua : 179 lts / (1 x 1000) = 0.179 m^3

Aire : 1.50% = 0.015 m^3

Vol. Absoluto del Ag. Grueso : 1191kg / (2.65 x 1000)= 0.45m^3

Contenido total de los agregados en un metro cubico:

0.086 + 0.179 + 0.015 + 0.45 = 0.73

- Determinación del contenido de agregado fino

Vol. Absoluto del Ag. Fino : 1 – 0.73 = 0.27 m^3

Peso seco del agregado fino : 0.27 x (2.64 x1000) = 712.8 kg

- Valores de diseño en peso seco

Cemento	: 267 kg/m^3
Agua	: 179 kg/m^3
Ag. Fino seco	: 713 kg/m^3
Ag. Grueso Seco	: 1191 kg/m^3

- Corrección por humedad de los agregados

  - Pesos húmedos de los agregados

  Agregado grueso húmedo (kg/m^3): 1191 x 1.0044 = 1196 kg/m^3

  Agregado Fino Húmedo (kg/m^3): 713 x 1.0075 = 718 kg/m^3

  - Humedad superficial de los agregados

  Agregado Grueso: 0.44% – 1.12% = -0.68%

  Agregado Fino: 0.75% – 1.07% = -0.32%

  - Aporte de la Humedad de los Agregados

  Agregado Grueso: 1196 x (-0.68% / 100) = -8.13 lts/m^3

  Agregado Fino: 718 x (-0.32%/100) = -2.30 lts/m^3

  Aporte total de humedad del agregado = -10.43 lts/m^3, es negativo ya que el porcentaje de absorción es mayor que el porcentaje de humedad, lo cual significa que el porcentaje de absorción quitara agua de los agregados por lo que se deberá aumentar el contenido de agua para un correcto diseño de mezcla.

  Agua efectiva: 179 + 10.43 = 189.43 lts /m^3.

- Pesos corregidos de materiales por m^3 de concreto:

Cemento	: 267 kg/m^3
Agua	: 189.4 kg/m^3
Ag. Fino húmedo	: 718 kg/m^3
Ag. Grueso húmedo	: 1196 kg/m^3

- Proporción en peso por bolsa de cemento (corregido):

Cemento	: 267 / 267	= 1
Agregado Fino	: 718 / 267	= 2.7
Agregado Grueso	: 1196 / 267	= 4.5
Agua	: 189.4 / (267 ÷ 42.5) = 30 lts	

PROPORCION: 1 : 2.7 : 4.5 / 30 lts.

- Pesos Unitarios de los agregados

Agregado Grueso Húmedo: 1677 x 1.0044 = 1684 kg/m^3

Agregado Fino Húmedo: 1626 x 1.0075 = 1638 kg/m^3

- Peso por Pie Cúbico de los agregados
  - Ag. Grueso Húmedo:
    1684 kg/m3 x (0.3048 m)^3/pie^3 = 47.7 kg/pie^3
  - Ag. Fino Húmedo:
    1638 kg/m3 x (0.3048m)^3/pie^3 = 46.4 kg/pie^3

- Peso por Pie Cúbico del cemento = 42.5kg/pie^3

- PROPORCION EN VOLUMEN POR PIE CUBICO

Cemento	: 1 x 42.5/42.5 = 1
Ag. Fino	: 2.7 x 42.5/46.4 = 2.5
Ag. Grueso	: 4.5 x 42.5/47.7= 4
Agua	: 30 lts. (cant. de pie^3 = cant. de bolsa)

PROPORCION:

1 : 2.5 : 4 / 30 lts.

(Cemento, Agregado Fino, Agregado Grueso / Agua)

5.2. Discusión de Resultados

El objetivo del “Análisis y Diseño de Pistas y veredas en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín – Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete – Lima” está basado en mejorar las condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal de la población, teniendo en cuenta el diseño y la durabilidad (vida útil) de la estructura del pavimento.

- Del diagnóstico topográfico se tiene que las calles son bastante regulares orientadas de Norte a Sur y de Este a Oeste.

  Con una pendiente mínima de Oeste a Este. Además, no cuenta con veredas definidas y las calles están constituidas por terreno natural.

La Asociación de Vivienda cuenta con los servicios básicos de electrificación y saneamiento (agua y desagüe), permitiendo de ésta manera se pueda concretizar el proyecto.
Para realizar un buen trazo vial y una adecuada pendiente se deberá corregir el nivel de buzón según lo indicado en los planos de desarrollo del proyecto.
Así mismo se evalúa la reubicación de postes de baja tensión, con la finalidad generar un tránsito fluido peatonal, teniendo en cuenta los accesos para discapacitados como es el caso de las rampas.

- Del diagnóstico de tráfico y cargas, se tiene que el mayor volumen de tránsito es de vehículos livianos.
  Los vehículos pesados, transitan principalmente por el Camino a Alminares y Josefina, en menor cantidad; ya que son vías de acceso utilizadas principalmente en época de cosechas de los terrenos agrícolas colindantes a la Asociación de Vivienda.

- Del diagnóstico de suelos con fines de pavimentación, se obtuvo los resultados de laboratorio: CBR al 95% del M.D.S. de 35%, por lo que se deduce que la subrasante es de buena calidad.

- Del diagnóstico de impacto ambiental, se realiza una conceptualización para identificar y caracterizar los impactos ambientales y sociales que potencialmente pueda generar el proyecto en los Medios Físico, Biológico, Socioeconómico y Cultural; y especificar las medidas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos negativos.

- Del diagnóstico del estudio de cantera, se tiene que el material de la cantera “Concretera Roma SAC”, cumple con las normas de CE-010 Pavimentos Urbanos y el Manual de Carreteras del MTC y son de buena calidad alcanzando un valor C.B.R. al 95% del M.D.S. de 52%.

- Del diagnóstico del diseño de pavimento, se define que el pavimento flexible, es el tipo de pavimento acorde a las condiciones del lugar, considerando que el flujo vehicular no es de cantidades elevadas.

  Se evaluaron tres métodos de diseño: Método AASTHO Guide for Design of Pavement Structures 1993, Método del C.B.R., Método del INSTITUTO DEL ASFALTO (1991). Obteniéndose los siguientes resultados de diseño:

  Método AASTHO 93: Espesor total del pavimento: 15 cm (6”), espesor de la carpeta de rodadura: 5 cm (2”), espesor de la base granular: 10 cm (4”).

  Método del C.B.R.: Espesor total del pavimento: 20 cm (8”), espesor de la carpeta de rodadura: 5 cm (2”), espesor de la base granular: 15 cm (6”).

  Método Instituto del Asfalto: Espesor total del pavimento: 15 cm (6”), espesor de la carpeta de rodadura: 5 cm (2”), espesor de la base granular: 10 cm (4”).

  De los tres métodos empleados para el diseño del espesor del pavimento, se usará el Método AASHTO que es el más eficiente y el más generalizado de uso actual en el país.

CAPITULO VI

COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

CAPITULO VI

6. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Según el desarrollo del presente proyecto

6.1. Contrastación de hipótesis general

En el desarrollo del proyecto “ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE – LIMA”, existe considerable evidencia para afirmar que la pavimentación de las calles, a través del pavimento flexible, considerado como alternativa de solución, mejorará las condiciones de transitabilidad vehicular, peatonal y calidad de vida de la población desde el punto de vista social , cultural y económico.

6.2. Contrastación de hipótesis específicas

- En el desarrollo del estudio de tráfico y demanda vehicular, existe evidencia suficiente para afirmar que influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”; ya que se aprecia el alto flujo de vehículos livianos; por tal motivo se obtiene un valor de ESAL de gran importancia para el desarrollo del diseño.

- En el desarrollo del estudio de las propiedades y características físicas del suelo, existe evidencia suficiente para afirmar que influyen significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”; ya que se obtuvo los resultados de laboratorio del CBR, la cual se deduce que la subrasante es de buena calidad.

- En el desarrollo del estudio de impacto ambiental (la reducción de la polución ambiental), existe evidencia suficiente para afirmar que influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”.

- En el desarrollo de la evaluación de las propiedades físicas y la disponibilidad de los materiales de cantería, existe evidencia suficiente para afirmar que influye significativamente en el “Análisis y Diseño de pistas y veredas para mejorar la calidad de vida de la población”, ya que los resultados obtenidos del laboratorio muestra que el material de la cantera es de buena calidad, la cual alcanza un CBR al 95% del M.D.S. de 52%.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. El proyecto de “Análisis y Diseño de Pistas y Veredas para mejorar la calidad de vida de la población en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín – Distrito de Nuevo Imperial, Provincia de Cañete - Lima”, permitirá elevar la calidad de vida de los pobladores de Las Flores de San Agustín, eliminando el polvo producido por el paso de los vehículos y evitando enfermedades a consecuencia de esto.

2. El presente proyecto, permitirá la revalorización de las viviendas, que se encuentran en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín.

3. La ejecución del proyecto traerá como consecuencia un mejor flujo vehicular en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, evitando el congestionamiento de vehículos.

4. Con el estudio de suelos realizados, para el proyecto, se ha llegado a la conclusión, que el terreno de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, tiene una buena calidad de subrasante obteniendo como resultado un C.B.R. al 95% del M.D.S. de 35%. Por lo que puede prescindirse de la subbase.

5. Se concluye que el espesor de pavimento flexible estará compuesto por carpeta asfáltica y base; ya que se obtuvo por el método AASHTO y por la facilidad en la ejecución del proyecto.

6. De los 3 métodos empleados para el diseño del espesor del pavimento, se usará el Método AASHTO que es el más eficiente y el más generalizado de uso actual en el país.

7. De los estudios de canteras realizados se llega a la conclusión que el material de la cantera Concretera Roma SAC, cumple con las normas de CE-010 Pavimentos Urbanos y el Manual de Carreteras del MTC y son de buena calidad alcanzando un valor C.B.R. al 95% del M.D.S. de 52%.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. En la ejecución del proyecto es recomendable que el ingeniero residente, exija respetar y cumplir todas las especificaciones técnicas del expediente técnico, permitiendo con esto un proyecto de calidad y evitando un deterioro prematuro.

2. Se recomienda no sembrar árboles de grandes raíces en las áreas verdes consideradas dentro del diseño geométrico de las vías pavimentadas, porque las raíces de los árboles producen roturas y levantamientos de las pistas y veredas.

3. Se recomienda llevar a cabo todas las pautas indicadas en el estudio de impacto ambiental, ya que es una herramienta que servirá en el proyecto para disminuir, eliminar o mitigar los impactos ambientales producidos por su construcción.

4. Debe tenerse en consideración, el orden de precisión en los trabajos topográficos, garantizándose de ésta manera la similitud del relieve del terreno en los planos y así poder obtener un buen diseño del pavimento.

5. Al momento de la explanación se recomienda eliminar todo material que dificulte el trabajo como material orgánico, piedras grandes, desmontes, etc.

6. Los equipos mecánicos deberán estar en perfectas condiciones para obtener un buen rendimiento y no tener atrasos en la obra que afectan el análisis de costos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS

Los textos que se mencionan a continuación se han usados para el “ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE – LIMA”.

- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001) R.D. N° 143-2001-MTC/15.17.
- Manual de Diseño de carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito.
- Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. R.M. N° 210-2000-MTC/15.02.
- Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas R.D. N° 143-2001-MTC/15.17.
- Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción (EG-2013) R.D. N° 22-2013-MTC/14
- Manual de Ensayo de Materiales (EM 2000). R.D. N° 028-2001-MTC/15.17.
- Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma CE.010 Pavimentos Urbanos.
- Historia de los pavimentos. Artículo – Carreteras. Francisco Rama
- Nociones sobre métodos de diseño de estructura de pavimentos de carreteras. Volumen 1. Higuera Carlos.

ANEXOS

EXPEDIENTE TÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

DESCRIPCION GENERAL DEL AREA DEL PROYECTO

1) Nombre del Proyecto

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN – DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA".

2) Antecedentes

En la actualidad las calles y avenidas de la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín, se encuentran sin pavimentar, por lo cual al pasar el tránsito vehicular causa malestar en la población, además se tiene la necesidad de contar con la infraestructura adecuada para el tránsito peatonal y así avanzar en el desarrollo del distrito.

Por este motivo es que se realiza el proyecto de pavimentación que se presenta en la tesis.

3) Datos Generales

Ubicación	:	Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín
Distrito	:	Nuevo Imperial
Provincia	:	Cañete
Departamento	:	Lima

4) Ubicación

La zona del proyecto está ubicada en la Asociación de Vivienda Las Flores de San Agustín al Noroeste del cercado de Nuevo Imperial a 300 metros de la plaza de armas del distrito de Nuevo Imperial, con una altitud aproximada de 150.00 m.s.n.m.

Figura N° 1

Macro Localización

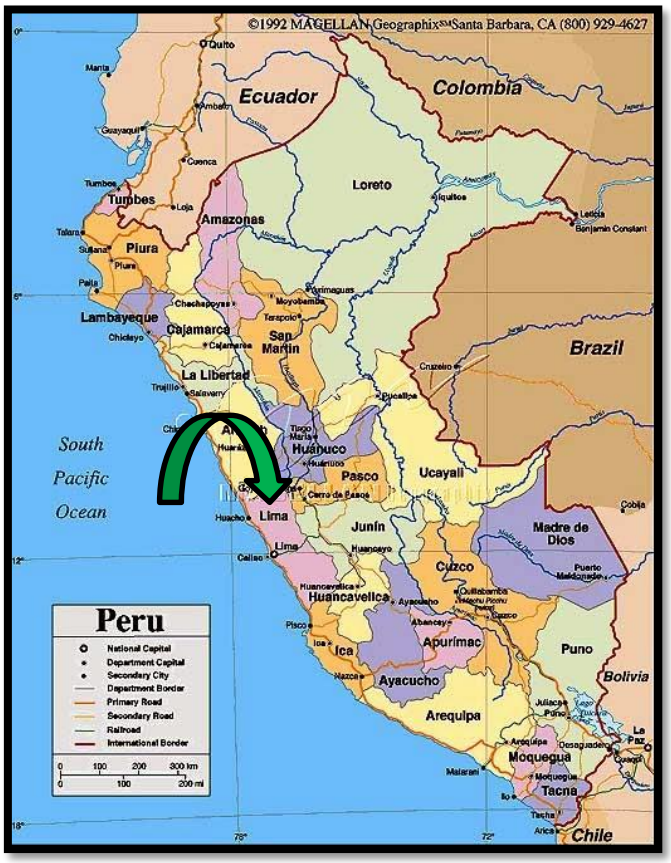


Figura N° 2

Departamento de Lima



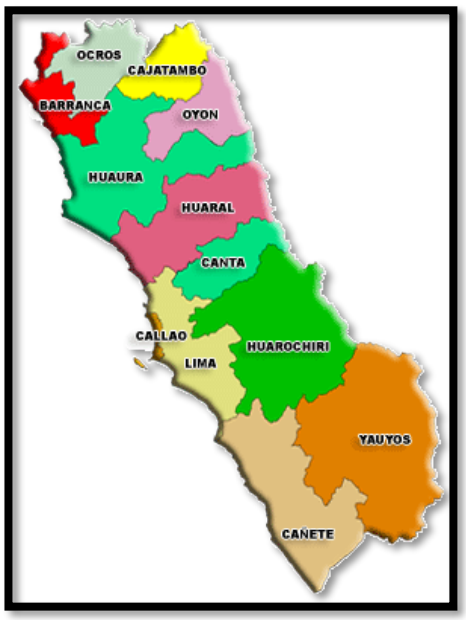
Figura N° 3

Ubicación Geográfica

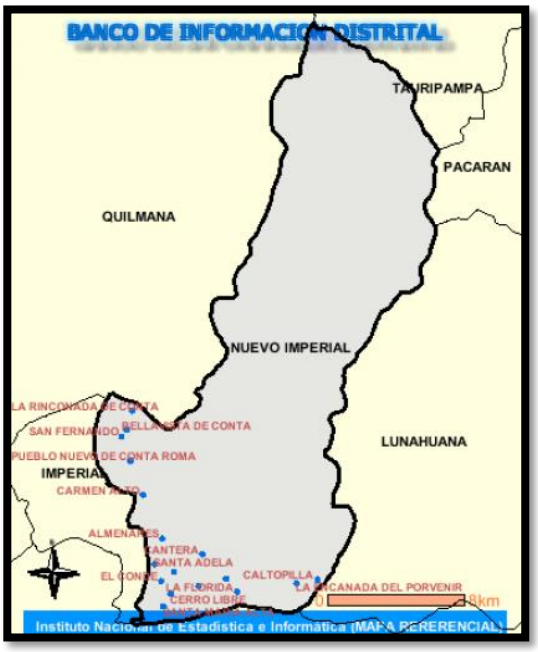
Perú y sus Departamentos



Departamento de Lima







5) Clima

El clima es desértico templado y húmedo, con lloviznas bajas entre abril y Diciembre, y sol intenso entre enero y marzo. La temperatura anual promedio es de 18° C a 19° C.

El área de estudio se ubica sobre los 150 m.s.n.m., en la región Costa, según la clasificación de Pulgar Vidal.

Su clima es templado y cálido, según la clasificación de Thornthwaite (ONERN, 1972). El clima en esta región es variado Presenta una superficie desértica, de ambiente cálido y soleado; con un relieve de ladera de montaña, colinas y llanuras, áreas de cultivo que forman parte del valle, las cuales son irrigadas por canales que conducen agua del Rio Cañete.

6) Topografía y Geología

La topografía de la zona es relativamente plana con pendiente en dirección oeste a este en toda la Asociación de Vivienda.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 OBRAS PROVISIONALES

01.01 CASETA DE GUARDIANIA, ALMACEN Y OFICINA

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Consideran los elementos básicos para un campamento provisional para la obra tipo LP-03, con su ubicación dentro de la obra. Estas construcciones temporales tendrán las siguientes dimensiones:

- Las obras temporales serán prefabricadas en madera y triplay u otros materiales livianos que permitan y faciliten el montaje y desmontaje en corto plazo.
- Previa coordinación con el Supervisor de obra el Contratista deberá instalar los puntos de energía eléctrica necesarios para el funcionamiento de los equipos que sean necesarios utilizar en la ejecución de la obra. Estos puntos al igual que las construcciones provisionales serán retirados de la obra dejando el área totalmente limpia, adicionalmente se colocarán las instalaciones eléctricas y suministro de artefactos, conforme a lo detallado en el análisis de costos unitarios para dicha partida.

Al finalizar los trabajos todas las instalaciones provisionales serán retiradas debiendo quedar limpia y libre de desmonte toda el área que utilizo para tal fin.

UNIDAD DE MEDIDA:

Esta partida está cuantificada en metros cuadrados (m2)

FORMA DE PAGO:

El pago por será de acuerdo al precio estipulado para esta partida.

01.02 CARTEL DE OBRA DE 3.60 X 8.50 M

DESCRIPCIÓN Y PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Considera todos los gastos necesarios de suministro de materiales, construcción, montaje, mantenimiento y retiro del cartel que identifica a la Obra durante su ejecución.

La construcción de los mismos se hará de acuerdo al diseño y especificaciones técnicas constructivas, respetando los tipos de letras, colores y disposición del texto.

Para la construcción de los Carteles, el Contratista deberá coordinar previamente con el Supervisor, quien tiene la responsabilidad de efectuar los trámites necesarios para su aprobación. Para el caso de Licitación Pública, el diseño del Cartel propuesto por el Contratista, deberá contar también con la aprobación del Equipo de Relaciones Públicas.

Para un mejor acabado en su presentación, se ha considerado la aplicación del pintado sobre una plancha negra LAF de 0.5 mm (1/54") de espesor, la misma que se colocará sobre una armazón de madera tornillo forrado con triplay o nordex de e= 6 mm., instalados sobre postes.

UNIDAD DE MEDIDA:

Esta partida está cuantificada por unidad (und)

FORMA DE PAGO:

El pago por será de acuerdo al precio estipulado para esta partida.

01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

DESCRIPCIÓN:

La movilización deberá incluir el costo para cubrir el trabajo de adquisición de provisiones, materiales, equipo mecánico y herramientas, el necesario reunir el personal adecuado, así como, el requerido para el transporte de los mencionados elementos al lugar de la obra (incluyendo el costo del seguro de transporte necesario).

Esta partida incluye asimismo, el costo de h-h desmovilización de los trabajos, debiendo retirarse del lugar de la obra a los elementos aportados y transportarse, al lugar indicado para su posterior utilización y almacenamiento.
Tratándose de equipo mecánico, deberá el contratista antes de proceder a su transporte a obra, someter este, a la inspección del inspector, no debiendo el contratista movilizar a la obra ningún tipo de equipo, nuevo o usado, sin la correspondiente aprobación del mismo, ni pudiendo tampoco retirar equipo alguno de la obra sin consentimiento escrito del inspector.
Es obligación del contratista, programar adecuadamente transporte de su personal y equipo mecánico, a fin de que se encuentre en el lugar de obra con la debida anticipación la fecha señalada para la iniciación de los trabajos.

UNIDAD DE MEDIDA:

La movilización se medirá en forma global el equipo a considerar en h medición será solamente el que ofertó el contratista en el proceso de licitación.

FORMA DE PAGO:

Las cantidades aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida "Movilización y Desmovilización de Equipo-Maquinaria". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

01.04 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO POR MES

DESCRIPCIÓN:

Contempla la totalidad de las acciones que serán necesarias adoptar para que se asegure el mantenimiento del tránsito durante la ejecución de los trabajos a cargo del contratista.
Previamente a la iniciación de los trabajos, el contratista deberá coordinar con el supervisor las acciones y el programa previsto para disminuir al mínimo posible las molestias a los usuarios de las vías e incomodidad al vecindario considerado que la totalidad de las obras contratadas deberán efectuarse en el plazo establecido.

En los casos en que no sea posible la habilitación de una vía alterna adecuada para el tránsito vehicular durante el tiempo que duren los trabajos, estos se efectuaran por medias de pistas.

El plan de trabajo y la correspondiente señalización provisional podrán ser modificados por el contratista, previa coordinación con el supervisor, si se demuestra que la modificación introducida permite reducir las molestias e inconveniente al tránsito vehicular o al peatonal.

El contratista coordinará con las autoridades políticas y municipales respectivas, cualquier modificación del tránsito vehicular o peatonal que signifique una variación sustancial del sistema actual, haciendo uso en estos casos de las respectivas señales, avisos, tranqueras y demás dispositivos de control necesarios, tanto diurnos como nocturnos, en concordancia de con el manual de señalización y otros dispositivos vigentes. Sin perjuicio de lo anterior y donde lo indique el supervisor, el contratista deberá por su propia cuenta, ubicar vigilantes con banderolas, linternas, silbatos, etc. A fin que puedan orientar el movimiento vehicular a través del área de trabajo, teniendo en cuenta en todo momento la obligación de proporcionar a conductores, peatones y vigilantes brindando una adecuada seguridad personal y de sus bienes, así como comodidad para su circulación.

MÉTODO DE CONTROL:

Se deberá verificar la colocación de paneles, banderolas, conos de seguridad desde el inicio de obra, hasta el término de la misma, evitando así la ocurrencia de accidentes ocasionales por trabajos de corte o el uso de maquinaria de pesada.

UNIDAD DE MEDIDA:

El pago por este concepto será mes (mes), cuando estén debidamente instalado en la zona de trabajo, indicado por la supervisión y de acuerdo a las características técnicas, siendo su pago por este concepto en forma prorrateada durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución.

01.05 FLETE TERRESTRE

DESCRIPCIÓN

Consiste en el transporte vía terrestre de los materiales e insumos para la obra desde los almacenes de los proveedores hasta la zona del proyecto y descargados en los almacenes de la obra.

UNIDAD DE MEDIDA:

Norma de medición: Unidad (Glb)

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará por el transporte de los materiales puestos en obra.

01.06 LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA

Ver ítem 01.07

01.07 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

DESCRIPCIÓN:

Se define como limpieza general de la obra, a la acción del mantenimiento de las áreas aledañas a las vías donde se van a ejecutar los trabajos, durante el tiempo de ejecución de la Obra. Para realizar dicho trabajo se utilizará maquinaria pesada como: volquetes, cargador y herramientas manuales adecuadas para realizar la ejecución de dicha partida. La limpieza de la obra será periódica durante su ejecución.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de Método de medición será Metro Cuadrado (M2).

FORMA DE PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

02 PAVIMENTACION

02.01 TRABAJOS PRELIMINARES

02.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende la ejecución de todas las labores de control topográfico y trazados de ejes, niveles, alineamiento, espesores de las diferentes fases de la construcción con la finalidad de asegurar que la ejecución esté conforme a los planos y/o indicaciones escritas en el cuaderno de obra por parte del supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN:

Para la ejecución de los trabajos de replanteo y trazado se deberá asignar al personal técnico y el equipo en forma oportuna y el número necesario para cumplir con los trabajos y controles topográficos.

El mantenimiento de “Bench Marks”, plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc. será cuidadosamente observado a fin de garantizar que las indicaciones de los planos sean llevadas correctamente al terreno y que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

MÉTODO DE CONTROL:

Todo trabajo de trazo y replanteo, será revisado y aprobado por el supervisor, en coordinación con el proyectista antes de los trabajos de remoción.

UNIDAD DE MEDIDA:

El trazo y replanteo se mide por metros cuadrados (m2).

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.01.02 NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES

DESCRIPCION:

Este trabajo consiste en nivelar los techos y tapas de los buzones a lo largo de las calles, los techos serán de concreto armado y la resistencia del concreto será f'c = 210 kg/cm2. Cabe señalar que los Techos y Tapas de Buzones deberán quedar al mismo nivel que el Pavimento Flexible terminado. El diseño del techo del buzón será proporcionado por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medición será la unidad (und.)

FORMA DE PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO

DESCRIPCION:

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Supervisor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal y de otros materiales

blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

Excavación para la explanación

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas de trabajo dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la sub rasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche del alineamiento horizontal o vertical de plataformas existentes.

Excavación Complementaria

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para el drenaje de la excavación para la explanación, que pueden ser zanjas interceptoras o acequias, así como mejoramiento de las obras similares existentes y de cauces naturales.

Excavación en zonas de préstamo

El trabajo comprende el conjunto de las actividades para explotar los materiales adicionales a los volúmenes provenientes de la excavación de la explanación, requeridos para la construcción de los terraplenes o pedraplenes.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será en metros cubico (m3), de material de corte de terreno.

FORMA DE PAGO:

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Supervisor, a satisfacción y aceptada por éste.

02.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

DESCRIPCIÓN:

Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones de la misma obra.

UNIDAD DE MEDIDA:

Metro cúbico (M3)

FORMA DE MEDICION:

Se medirá el volumen de relleno compactado calculando el volumen geométrico del vacío correspondiente a rellenar. En caso de requerirse rellenos masivos, deberá usarse el método del promedio de las áreas extremas multiplicando por la distancia entre ellas, acumulando los volúmenes parciales y/o por secciones.

FORMA DE PAGO:

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Supervisor, a satisfacción y aceptada por éste.

02.02.03 CONFORMACIÓN, PERFILADO Y COMPACTADO C/EQUIPO

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el proceso de mezclar adecuadamente el terreno de fundación, para liberar posibles vacíos existentes y garantizar una adecuada compactación de la misma.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida será en metros cuadrados (m2), de material removido y compactado en su posición original.

FORMA DE PAGO:

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Supervisor, a satisfacción y aceptada por éste.

02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM

DESCRIPCIÓN:

Todo el material excedente, se colocará en lugares en donde no interfiera con el desarrollo de la actividades de la obra, de igual forma, el carguío que se realizará con equipo adecuado (cargador frontal), no debe ser obstaculizado por otras actividades propias de la obra. Asimismo, los volúmenes pequeños, serán recopilados en lugares donde el acceso de los equipos sea libre para su posterior carguío y eliminación.

Esta partida se ejecutará con equipo adecuado de carguío (cargador frontal) y para el transporte y eliminación, volquetes en buen estado de operatividad. Está destinada a la eliminación de material producto de excavaciones y sobrantes de las etapas constructivas y demoliciones.

El destino final serán los botaderos adecuados indicados por el supervisor a una distancia promedio de 10 km.

La distancia de transporte será medida, desde el centro de gravedad aproximado de la obra, hasta el centro de gravedad del lugar de ubicación del banco de escombros, según la ruta más corta o la que elija el ingeniero supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA:

La medición para los trabajos de Eliminación será en metros cúbicos (m3).

Los mecanismos de control y medición de volumen por eliminar los determinará la supervisión en coordinación con el Contratista.

FORMA DE PAGO:

El trabajo de "Eliminación de Material con Equipo", se pagará al precio unitario del contrato. El pago por esta partida incluye, el carguío, transporte hasta el lugar adecuado, determinado por la Supervisión, y explanado de todo el material transportado.

02.03 PAVIMENTOS

02.03.01 BASE GRANULAR E=0.25M.

DESCRIPCIÓN:

Consistirá en una capa de material granular compuesta de grava y/o piedra fracturada (Afirmado) en forma natural o artificial, construida sobre una superficie debidamente preparada y de conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones trasversales indicadas en los planos.

El trabajo de la conformación de la base granular, será ejecutado por un pull de maquinaria pesada entre ellos: camión cisterna, rodillo liso vibratorio autopropulsado, motoniveladora y herramientas manuales.

El trabajo consiste en la conformación de una base granular de h = 0.25 m. debiendo esta quedar en condiciones aptas para recibir la imprimación y carpeta asfáltica, previo a ello se obtendrán muestras de Densidad de Campo (1 muestra @ 250 m²) las cuales tendrán un porcentaje de compactación del 100.00% respecto al Proctor Modificado del material de relleno; además se determinara el C.B.R. ≥ 80%, 2 ensayos por cada margen de vía para que finalmente pueda recibir la carpeta asfáltica del proyecto.

- **Materiales**

El material para la Base Granular será de grava o piedra triturada, a su vez estará conformada de partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y un rellenado de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el tamiz N° 4, será llamado agregado fino. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso, deben tener por lo menos una cara de fractura o forma cúbica angulosa. Si es necesario para cumplir con este requisito la grava será tamizada. El material para la Base Granular debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra. Presentará en lo posible una granulometría lisa y continúa bien graduada.

- **Requerimientos de Calidad**

El material de base deberá cumplir con las características físicas – químicas y mecánicas que se indican a continuación:

- ✓ Límite Líquido (ASTM D-4318) Máximo 25.00%
- ✓ Índice Plástico Máximo 4.00%
- ✓ Equivalente de Arena (ASTM D –2419) Mínimo 35.00%
- ✓ Abrasión (ASTM C-131) Máximo 40.00%
- ✓ Partículas Chatas y Alargadas (ASTM D-4791) Máximo 15.00%
- ✓ Caras de Fractura Máximo 50.00%
- ✓ Valor Relativo de Soporte, C.B.R 4 días (Trafico Ligero y Medio)
  Inmersión en agua (ASTM D-188) Mínimo 80.00%
- ✓ Sales solubles Totales < 3000 msnm Máximo 0.55%
- ✓ % de Compactación del Próctor Modificado (ASTM D-1557)
  Máximo 100.00%
- ✓ Variación en el Contenido Optimo de Humedad del PM
  Máximo 4.00%+/- 1.5%

Además, los agregados presentarán una granulometría continua y graduada según la fórmula de trabajo de dosificación y según el Nº de usos granulométricos indicados en la siguiente tabla:

TAMAÑO DE LA MALLA (ABERTURA CUADRADA)	% EN PESO QUE PASA LAS SIGUIENTES MALLAS					
	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	-	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
N° 4 (4.76 mm)	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
N° 10 (2.00 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
N° 40 (0.420 mm)	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
N° 200 (0.074 mm)	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25
		(5-15)*		(8-15)*	(6-15)	(8-15)

Los números entre paréntesis indican los porcentajes que pasan la malla N° 200 de las respectivas gradaciones en la norma ASTM D-1241.

A fin de prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material producido para esta partida debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites del uso respectivo, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa; se ha considerado que la cantera existente en la zona denominada El Desierto, es la más adecuada para la extracción del material granular para la ejecución de la presente partida, el material de dicha cantera cuenta con una Granulometría adecuada.

- **Colocación y Extendido**

Todo material de la Base Granular será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de máximo 25 cm. de espesor final compactado.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta el espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el

extendido con equipo mecánico apropiado, o desde vehículos en movimiento, equipados de manera que sea esparcido en hilera, si el equipo así lo requiere.

- **Mezcla**

Después de que el material de la Base Granular ha sido esparcido, será completamente mezclado por medio de una cuchilla en toda la profundidad de la capa, llevándolo alternamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Una motoniveladora de 125 HP, será usada para la mezcla; se prevé, sin embargo que puede usarse mezcladoras móviles, en lugar de una moto niveladora de cuchilla. Se regará el material durante la mezcla, la adición de agua, utilizando un Camión Cisterna de 4 x 2 (Agua) 122 HP 2,000 gl., este trabajo puede realizarse en planta o en campo siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

- **Compactación**

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de esté deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillo liso vibratorio autopropulsado 70 – 100 HP., con un peso mínimo de 09 toneladas. Cada 400 m2 de material medido después de compactado, el deberá ser sometido por lo menos una hora de rodillado continuo. Dicho rodillado deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja uniforme. A lo largo de las curvas, colectores o muros y en todos los sitios no accesibles, al rodillo, el material de la Base Granular deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos. El material será tratado con niveladoras y rodillo hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de cilindrado y apisonado arriba indicada, se considerará la mínima, necesaria para obtener una compactación adecuada. Durante el progreso de la operación, el Contratista deberá efectuar

ensayos de control de densidad humedad de acuerdo con el método ASTM D-1556, efectuando una prueba cada 250 m2 sobre la base de un mínimo de 6 medidas conformados, y si el mismo, comprueba que la densidad (del pasante tamiz 2"), resulta inferior al 100 % de la densidad máxima determinada en el laboratorio en el ensayo ASTM D-1557, el Contratista deberá completar un cilindro o apisonado adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de ensayos para determinar la densidad en obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método ASTM D-1556.

- **Exigencias del Espesor**

El espesor medio de la capa compactada es mayor o igual al espesor de diseño +/- 10 mm. Inmediatamente después de la compactación final de la Base Granular, el espesor deberá medirse sobre la base de los tramos en uno o más puntos en cada 250 m2 de la misma. Las mediciones deberán hacerse por medio de las perforaciones de ensayo.

Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ing. Supervisor en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 m. (o menos), de tal manera que se evite la distribución regular de los mismos. A medida que la obra continúe sin desviación en cuanto al espesor, más allá de las tolerancias admitidas, el intervalo entre los ensayos podrá alargarse a criterio del Ing. Supervisor, llegando a un máximo de 300 m., con ensayos ocasionales efectuados a distancias más cortas. Cuando una medición señale una variación del espesor registrado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia, se hará mediciones adicionales a distancia aproximadas autorizadas. Cualquier zona que se desvíe de la tolerancia admitida deberá corregirse removiendo o agregando material según sea necesario conformado y compactado luego dicha zona en la forma específica. Las perforaciones de agujeros para determinar el espesor y la operación de su rellenado con materiales adecuadamente compactados, deberá efectuarse por parte del Contratista, bajo la supervisión del Ing. Supervisor.

- **Requisitos de la Capa Superior**

Cuando se efectúe el ensayo por medio de una plantilla de comprobación del coronamiento del camino, que tenga la forma del perfil previsto en los planos, y se aplique una regla de 3.0 m en un ángulo recto y paralelo, respectivamente, al eje de la calzada, la separación entre la superficie y cada regla de ensayo entre cualquiera de dos contactos efectuados con la superficie, no deberá exceder en ningún caso 1.25 cm. para la plantilla de coronamiento o 1.00 cm. para la regla.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

02.03.02 IMPRIMACION ASFALTICA

DESCRIPCIÓN:

El Contratista debe suministrar y aplicar material bituminoso a una base o superficie de la calzada preparada con anterioridad, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas y de conformidad con los planos, a fin de prepararla para recibir una capa de Mezcla Asfáltica.

Materiales:

El material bituminoso a aplicar en este trabajo será el siguiente:

a) Asfalto Líquido, grado MC-30 de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM D-2028
b) Requisitos del Clima

La capa de imprimación asfáltica debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra está por encima de los 10° C, la

superficie del camino este razonablemente seca y las condiciones climáticas sean favorables (no lluvioso ni muy nublado).

Preparación de la Superficie:

La superficie de la Base Granular que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar de conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las especificaciones relativas a la Base Granular. Antes de la aplicación de la capa de imprimación asfáltica, todo material suelto o extraño debe ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario. Las concentraciones del material fino, deben ser removidas por medio de una cuchilla niveladora o una ligera escarificación. La superficie preparada debe ser ligeramente humedecida, por medio de rociado, antes de la aplicación inmediata del material de imprimación.

Aplicación de la Capa de Imprimación:

El material bituminoso de imprimación debe de ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un camión imprimador que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y velocidad de régimen especificada por el Contratista. En general, el régimen debe de estar entre 0.7 y 1.5 lt/m2 dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base granular. La temperatura de riego será aquella que esté comprendida entre los 25 y 100 SSF (según el asfalto a usar) de viscosidad de la mezcla para la imprimación. Una penetración de mínimo 5 mm. en la base granular es indicativo de su adecuada penetración.

TABLA Nº 400-7

RANGOS DE TEMPERATURA DE APLICACION (°C)

TIPO Y GRADO DEL ASFALTO	RANGOS DE TEMPERATURA	
	EN ESPARCIDO O RIEGO	EN MEZCLAS ASFALTICAS (1)
Asfaltos Diluidos	30-(2)	-
MC-30	50-(2)	-
RC-70 o MC-70	75-(2)	60-80(3)
RC-250 o MC-250	95-(2)	75-100(3)
RC-800 o MC-800		
Emulsiones Asfálticas	50-85	-
CRS-1	60-85	-
CRS-2	40-70	50-60
CMS-2	20-70	20-70
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h		
Cemento Asfáltico	140 máx. (4)	140 máx. (4)
Todos los grados		

- Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.
- Máxima temperatura en la que no ocurre vapores o espuma
- Temperatura en la que puede ocurrir inflamación. Se deben tomar precauciones para prevenir fuego o explosiones.
- Se podrá elevar esta temperatura de acuerdo a las cartas temperatura-viscosidad.

Del Fabricante:

El Contratista dispondrá de cartones o papel grueso que acomodará en la base antes de imprimar, para evitar la superposición de riego sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego, debiendo existir un empalme exacto. Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe de ser conducido

a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. Algún área que no reciba el tratamiento debe ser inmediatamente imprimada usando una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carro tanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, esta debe ser protegida por avisos, señalizaciones, cinta de seguridad y otros elementos que impidan el tránsito vehicular y peatonal durante el período de curado.

Protección de las Estructuras Adyacentes:

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta tratamiento, deben ser protegidas de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Contratista deberá por cuenta propia retirar el material y reparar el daño ocasionado.

Calidad del Líquido Asfáltico:

A la llegada de cada camión termo tanque con asfalto líquido para el riego, el Contratista deberá entregar al Ing. Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con especificaciones ASTM D-2027 (Asfalto líquido de Curado medio) y ASTM D-2028 (Asfalto líquido de Curado Rápido). El Ing. Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de asfalto diluido, el Ing. Supervisor comprobará mediante nuestras representativas de cada entrega, el grado de viscosidad cinemática del producto; guardando una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

Apertura al Tráfico y Mantenimiento

El área imprimada debe airearse sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Ing. Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que los absorba, antes de que se reanude el tráfico. Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la mezcla asfáltica sea colocada.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

02.03.03 CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 2”

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consistirá en una capa o más de mezcla asfáltica construida sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con la presente especificación técnica. El Contratista, antes de la colocación de la mezcla asfáltica, deberá de proceder a una operación topográfica de nivelación longitudinal y transversal sobre la superficie de rodadura asfáltica existente de modo de obtener una rasante adecuada.

- ✓ **Composición General de las Mezclas**

Las mezclas bituminosas se compondrán básicamente de agregados minerales gruesos, finos y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separarán por tamaño, serán graduados uniformemente y combinados en proporciones tales que la mezcla resultante llene las

exigencias de graduación para el tipo específico contratado. A los agregados mezclados y así compuestos, considerados por peso en un 100% se le debe agregar bitumen en el porcentaje que resulte de acuerdo al ensayo de dosificación, según técnica Marshall.

- ✓ **Materiales**

  Agregado Grueso

- La proporción de los agregados retenida en la malla Nº 4, se designará agregado grueso y estará compuesta por piedra triturada, grava triturada, escoria triturada o grava zarandeada.
- Dichos materiales serán limpios, compactos y durables, no estará recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, no contendrán arcilla en terrones. Los acopios destinados a capas de superficie deberán estar cubiertos para prevenir una posible contaminación.
- No se utilizarán agregados con tendencia a pulimentarse por acción del tráfico.
- Cuando la granulometría de los agregados tienda a la segregación durante el acopio o manipulación, deberán suministrarse el material en dos o más tamaños separados
- De ser necesaria la mezcla de dos o más agregados gruesos, el mezclado deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio.
- Los agregados gruesos, deben cumplir con los requerimientos indicados en la Tabla Nº 01.

TABLA Nº 01

REQUERIMIENTO DE CALIDAD PARA AGREGADOS GRUESOS

ENSAYO	REQUERIMIENTO	
	ALTITUD (m.s.n.m.)	
	<3000	>3000
Durabilidad SO_4Na2 – 5 Ciclos (ASTM C – 88)	Máx. 12%	Máx. 10%
Abrasión (ASTM C-131)	Máx. 40%	Máx. 35%
Partículas Chatas y Alargadas (ASTM D-4791)	Máx. 10%	Máx. 10%
Partículas con Caras de Fractura (ASTM D-5821)	Según Tabla N° 02	
Absorción de Agua (ASTM C- 128)	1.5%	Según Diseño
Revestimiento y Desprendimiento (ASTM D1664)	+ 95	+ 95
Sales Solubles Totales (ASTM D-1888)	Máx. 0.5%	Máx. 0.5%

TABLA Nº 02

REQUERIMIENTO PARA CARAS DE FRACTURA AGREGADO GRUESO

TRAFICO DE EJES EQUIVALENTE (millones)	ESPESOR DE CAPA	
	< 100 mm	100 mm >
0.3	55/30	50/30
0.3 - 1	65/40	50/30
1 - 3	75/50	50/30
3 - 10	85/80	60/40
10 - 30	95/90	80/75
30 - 100	100/100	95/90
100	100/100	100/100

Nota: La notación 55/30, significa que el 55% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 30% tiene dos caras fracturadas.

Agregado Fino:

- La proporción de los agregados que pasan la malla N° 04, se designará agregado fino y se compondrá de arena natural y/o material obtenido de la trituración de piedra, grava o escoria
- Dichos materiales se compondrán de partículas limpias, compactas de superficie rugosa y moderadamente angular, carente de grumo de arcilla u otros aglomerados de material fino. Los acopios destinados a capas de superficie deberán estar cubiertos para prevenir una posible contaminación.
- No se utilizarán agregados con tendencia a pulimentarse por el tráfico
- Cuando sea necesario mezclar dos o más agregados finos, el mezclador deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio
- Si el agregado fino tiene una variación mayor de +- 0.25 del módulo de finura del material representativo será rechazado.
- Los agregados finos, deben cumplir con los requerimientos indicados en la Tabla N° 03.

TABLA Nº 03

REQUERIMIENTO DE CALIDAD PARA AGREGADOS FINOS

ENSAYO	REQUERIMIENTO ALTITUD (m.s.n.m)	
	< 3000	> 3000
Durabilidad SO 4 Na2 – 5 Ciclos (ASTM C- 88)	Máx 15%	Máx. 12%
Equivalente de Arena (ASTM D –2419)	Mín. 50%	Mín. 55%
Adhesividad (Riedel Weber)	Mín. grado “4”	Mín. grado “6”
Indicie de Plasticidad (material 75 um)	Máx. 4%	N.P
Absorción de Agua (ASTM C-128)	Máx. 1%	Máx. 1%
Sales Solubles Totales (ASTM D-1888)	Máx. 0.5%	Máx. 0.5%

Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico será de penetración tal que su empleo esté en concordancia con las características climáticas de la región y las condiciones de operación de la vía (Tabla Nº 06). El cemento asfáltico preparado por refinación del petróleo crudo por métodos apropiados, será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a 175° C y deberá cumplir con los requisitos en la Tabla N° 04.

TABLA Nº 04

ESPECIFICACIONES CEMENTO ASFALTICO CLASIFICADO PENETRACION

CARACTERISTICAS	GRADO DE PENETRACION							
	40-50		60-70		85-100		120-150	
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
Penetración 25° C,100g, 5s,01.1 mm	40	50	60	70	85	100	120	150
Punto de Inflamación COC, °C	232	-	232	-	232	-	218	-
Ductibilidad 25°C, 5cm/min., cm	100	-	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloroetileno, % en masa	99	-	99	-	99	-	99	-
Susceptibilidad Térmica Ensayo de Película Delgada en Horno, 3.2mm, 163° C, 5hrs.								
Pérdida de masa %	-	0.8	-	0.8	-	1.0	-	1.5
Penetración del residuo % de la penetración original	55	-	52	-	47	-	42	-
Ductibilidad del residuo, 25° C, 5cm/min., cm.	-	-	50	-	75	-	100	-
Índice de Susceptibilidad Térmica	-1.0	+ 1.0	-1.0	+ 1.0	- 1.0	+ 1.0	- 1.0	+1.0
Ensayo de la Mancha con solvente Heptano –Xileno20% (opcional)	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	

En zonas con altitud > 3,000 m.s.n.m. es recomendable usar asfaltos de penetración 120-150.

TABLA Nº 05

TIPO DE CEMENTO ASFALTICO CLASIFICADO SEGÚN PENETRACION

EJES EQUIVALENTES (8.2 TN)	TEMPERATURA MEDIA ANUAL		
	24° C	15 – 24° C	15° C
5 * 10 6	40-50 ó 60-70	60-70	85-100 ó 120-150
05*106 - 5*106	40-50 ó 60-70	60-70 ó 85-100	85-100 ó 120-150
0.5*10 6	40-50 ó 60-70	60-70 ó 85-100	85-100 ó 120-150

✓ Fuentes de Provisión o Canteras

La cantera adecuada para la obtención de los materiales granulares finos y gruesos será la cantera ubicada en la zona, por cuanto el material extraído de dicha cantera será de una granulometría idónea, por lo cual dicha cantera se convierte en la más adecuada.

✓ Fórmula para la Mezcla en Obra

La composición general y los límites de temperatura establecidos en las especificaciones para cada uno de los tipos especificados, constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidas no obstante lo pueda indicar cualquier fórmula de mezclado en obra que se aplique. Antes de iniciar la obra, el Contratista le comunicara al Ing. Supervisor, por escrito una fórmula de mezcla, que utilizará para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando para la mezcla un porcentaje definido y único en agregados que pasen por cada uno de los tamices especificados; temperatura definida y única con la cual la mezcla ha de salir de la mezcladora y para el caso de mezclas que deben aplicarse en caliente , una temperatura definida y única a la cual la mezcla será colocada en el camino debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura . El Ing. Supervisor aprobará entonces la mezcla a usar en la obra, además a su criterio podrá a usar en la obra la fórmula propuesta por el Contratista, en su totalidad o en parte. En cualquier caso, la fórmula de trabajo para la mezcla

deberá fijar un porcentaje definido y único de agregados que pasen por cada tamiz requerido, una temperatura definida y única para la mezcla al salir de la mezcladora y una temperatura definida y única a la cual ha de entregarse en Obra.

✓ Gradación de la Mezcla de Agregados

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica caliente será establecida en el Proyecto, en concordancia con uno de los usos granulométricos indicados en la Tabla Nº 06. La mezcla de agregados se compondrá básicamente de agregados minerales gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), en proporciones tales que la mezcla resultante produzca una curva continua aproximadamente paralela y centrada al uso granulométrico especificado elegido. La Fórmula de la mezcla de obra será determinada para las condiciones de operación regular de la plana asfáltica.

TABLA Nº 06

USOS GRANULOMETRICOS PARA PRODUCCION

DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE

TAMIZ	% QUE PASA		
	MAC – 1	MAC - 2	MAC - 3
2.50 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
2.0 mm (N°10)	29-45	38-52	43-61
425 µm (N°40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N°80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N°200)	4-8	4-8	5-10

✓ Aplicación de la Formula de Mezcla en Obra y Tolerancias

Todas las mezclas provistas, deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra fijada por el Ing. Supervisor, dentro de las tolerancias establecidas en la Tabla N°7, es decir que el Contratista deberá proporcionar el Diseño de Mezcla de Asfalto en Caliente el cual indicará las proporciones que corresponda de cada componente de la mezcla asfáltica acorde lo manifestado en la presente especificación técnica. Cada día el Ing. Supervisor extraerá tantas muestras de los materiales y de la mezcla, como considere conveniente, para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando los resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario.

Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o cuando se debe cambiar el lugar de su procedencia, se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en obra, que será presentada y aprobada antes que se entregue la mezcla, que contenga el material nuevo. Los materiales para la obra serán rechazados cuando se compruebe que tengan porosidad u otras características que requieran, para obtener una mezcla equilibrada, en un régimen mayor o menor del contenido de bitumen que él se ha fijado a través de la especificación.

TABLA Nº 07

TOLERANCIAS ADMITIDAS EN MEZCLAS ASFALTICAS

PARAMETROS DE CONTROL	VARIACION PERMISBLE EN % EN PESO TOTAL DE ARIDOS
N° 4 ó mayor	+5%
N° 8	+ 4%
N° 30	+ 3%
N° 200	+1%
Asfalto	+ 0.3%

✓ Características de la Mezcla Asfáltica en Caliente.

Las características físico – mecánicas de la mezcla asfáltica en caliente para tráfico medio empleando el método ASTM D-1559 Resistencia al Flujo Plástico de mezclas bituminosas usando el aparato MARSHALL serán las señaladas en la Tabla N° 08.

En climas fríos por encima de 3000.00 m.s.n.m. se recomienda que el porcentaje de vacíos con aire tienda a 2% y que la relación Estabilidad/Flujo sea de menor magnitud posible tendiéndose hacia el límite inferior. Las mezclas con valores de estabilidad muy altos y valores de flujo muy bajos, no son adecuadas.

TABLA Nº 08

REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO ASFALTICO

CARACTERISTICAS	TRAFICO		
	PESADO (EAL 10^6)	MEDIO (EAL 10^4 - 10^6)	LIGERO (EAL 10^4)
Número de golpes en cada lado del espécimen	75	50	50
Estabilidad	Mín. 1800 lb (815) kg)	Mín. 1200 lb (544 kg)	Mín. 1000 lb (454 kg)
Flujo 0.25 mm (0.01 pulg)	8-14	8 -16	8 – 20
% de vacíos con aire	8 - 14	3 -5	3 – 5
Relación Est./Flujo (kg/cm³)	1700-2500		
Vacíos en el agregado mineral	Ver Tabla N° 10		
Estabilidad Retenida, 24 hrs. a 60° C en agua	Mín. 70%	Mín. 70%	Mín. 50%

El Índice de Compactibilidad $= \frac{1}{GEB50 - GEB5}$ será como mínimo 5;

Donde GEB50 y GEB5 son las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

TABLA Nº 09

VACIOS MINIMOS EN EL AGREGADO MINERAL (VMA)

TAMIZ	% VMA
2.36 mm (N° 8)	21
4.75 mm (N° 4)	18
9.5 mm (3/8″)	16
12.5 mm (1/2″)	15
19 mm (3/4″)	14
25 mm (1″)	13
37.5 mm (1.5″)	12
50 mm (2″)	11.5

Asimismo, si el agregado fino al ser ensayado por el método de Riedel-Weber, arroja un índice de adhesividad menor de 4, deberá mejorarse la afinidad del agregado – asfalto con la adición de un aditivo mejorador de adherencia tipo amina, en porcentajes basados en trabajos de campo o experiencias de laboratorio .

El contenido óptimo (técnico – económico) del cemento asfáltico será determinado basándose en el estudio de las curvas: energía de compactación constante vs.- contenido de cemento asfáltico. Además se deberá proporcionar las curvas: energía de compactación variable vs. Optimo contenido de cemento asfáltico.

- ✓ Limitaciones Climáticas

  Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentra seca; la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 50° F (10° C), cuando el tiempo no estuviera nebuloso ni lluvioso; y cuando la base preparada tenga condiciones satisfactorias.

- ✓ Ejecución de los Trabajos

  Ningún trabajo podrá realizarse cuando se carezca de suficientes medios de transporte, de distribución de mezcla, equipo de terminación o mano

de obra, para asegurar una marcha de la obra a un régimen no inferior al 60% de la capacidad productora de la planta mezcladora.

- ✓ Planta Chancadora

  La planta chancadora portátil deberá contar con chancadora Primaria y Secundaria con zaranda vibratoria y Fajas transportadoras como mínimo, la chancadora Primaria de 15” y la Chancadora Secundaria de 24”, dicha planta deberá producir como mínimo 80 m3/h. La instalación de la planta chancadora requiere un terreno adecuado para ubicar los equipos, establecer patios de materias primas, así como las casetas para oficinas y administración; los cuales, podrían ser compartidos con los de la planta de asfalto. La planta de trituración debe estar ubicada e instalada en la cantera.

  Los operadores y trabajadores que están más expuestos al ruido y las partículas generados principalmente por la acción mecánica de las trituradoras y las tamizadoras, deben estar dotados con gafas, tapa oídos, tapabocas, ropa de trabajo, casco, guantes, botas y otros que sean necesarios.

- ✓ Planta de Asfalto

  La planta de asfalto utilizada por el Contratista, para la preparación de mezclas bituminosas, deberá concordar con los requisitos establecidos a continuación; con respecto a la Planta de mezcladora de Asfalto en caliente se utilizara una del tipo ADM con una antigüedad no mayor de 10 años, descartándose las plantas de Bacheo por presentar problemas en su proporción de mezcla asfáltica, es importante acotar que el lugar de su ubicación de la dicha planta no debe exceder a los 15 Km. del lugar donde se ejecutara la obra, para no alterar las propiedades físicas y químicas de la mezcla de asfalto en caliente, la cual deberá llegar con una temperatura adecuada, el Ing. Supervisor deberá tomar la temperatura de la mezcla en los camiones antes de ser esparcida y

tendrá la potestad de no permitir ningún camión con mezcla asfáltica cuando la temperatura haya disminuido demasiado.

1.- Uniformidad

Las plantas serán diseñadas, coordinadas y accionadas de tal manera que puedan producir una mezcla que concuerde con las tolerancias fijadas para la fórmula de mezcla en obra, la planta de mezclado de asfalto no deberá de tener una antigüedad mayor de 10 años y serán del tipo ADM, para lograr uniformidad en el mezclado, por cuanto plantas más antiguas realizan el mezclado de los materiales en base al cálculo del operador de dichos plantas y no a la utilización de balanzas.

2.- Balanzas

Las balanzas por pesajes en cajones o tolvas a embudo podrá ser del tipo brazo, dial sin resortes, de fabricación normal y con un diseño que permita apreciaciones exactas de peso dentro de un régimen de 0.5% de la carga máxima que podría exigirse.

Cuando las balanzas sean del tipo brazo, se deberá tener un brazo para cada uno de los tamaños de agregados a emplear. Contará las balanzas con un dial indicador que deberá comenzar a funcionar cuando la carga a pesar, se encuentre dentro de un límite de 100 libras o (45.5 kg), del peso deseado. Se deberá obtener un espacio vertical suficiente para permitir el movimiento libre de los brazos, a objeto de permitir que la escala indicadora trabaje adecuadamente. Cada brazo tendrá un dispositivo de frenado, que permita accionarlo con facilidad, o detener su acción. El mecanismo de pesaje deberá balancearse sobre cuñas y apoyos y tendrá que estar construido de tal modo que no pueda, con facilidad, quedar fuera de ajuste.

Cuando se utilicen balanzas del tipo sin resorte, el extremo de la aguja se ajustará contra la cara del dial y tendrá que ser de un tipo que carezca

de paralaje excesivo. La balanza estará provista con agujas señaladores para indicar el peso de cada material que se vierta en la mezcla. Las balanzas serán de construcción sólida y aquellas que se pongan con facilidad fuera de ajuste, serán descartadas. Todos los diales se colocarán de modo que se encuentren en todo momento a la vista del operador.

Las balanzas para pesar materiales bituminosos deberán concordar en todo las especificaciones fijadas para las balanzas destinadas a pesar materiales pétreos, excepto que cada balanza, se equipara con un brazo indicador de tiraje y otro que señale la capacidad completa. El valor de las divisiones mínimas en todo caso, no deberá ser mayor de dos libras, las balanzas a dial sin resortes para pesar material bituminoso no podrán tener una capacidad mayor del doble del peso del material a pesarse y su lectura se efectuará registrando la unidad más aproximada en libras o kilos enteros. Las balanzas a brazo se equiparán con un dispositivo indicador que comenzará a funcionar cuando la carga aplicada se encuentre dentro de un régimen 10 libras (4.54 kg) de carga que quiere obtenerse.

Las balanzas tendrán que ser aprobadas por el Ing. Supervisor y calibradas tantas veces como lo considere para asegurar la continuidad de su exactitud. El Contratista deberá prever y tener a mano, no menos de 10 pesos normales de 50 libras (22.7 kg) para permitir un control frecuente de las balanzas.

3.- Equipo para Preparación de Material Bituminoso

Los tanques para el alineamiento de material bituminoso, deberán estar equipadas para permitir un calentamiento del material bajo control efectivo y positivo en todo momento, para obtener la temperatura del régimen especificado. El calentamiento deberá fijarse por serpentines a vapor, electricidad u otros medios que impidan la posibilidad de que las llamas puedan tomar contacto con el tanque de calentamiento. El

sistema circulatorio para el material bituminoso será de tamaño adecuado para asegurar una circulación continua durante todo el período de funcionamiento. Se proveerán medios adecuados, ya sea camisas de vapor u otro aislador, para mantener la temperatura especificada del material bituminosos en las cañerías, mediadores, vertederos de pesaje, barras de riego y otros recipientes o cañerías para por lo menos una jornada de trabajo. Con autorización escrita del Ing. Supervisor, el material bituminoso puede calentarse parcialmente en los tanques y ser llevado a la temperatura especificada, por medio de un equipo auxiliar de calentamiento, entre los tanques y la mezcladora.

4.- Alimentación de la Secadora

La planta deberá estar provista con medios mecánicos exactos para conducir los agregados minerales a la secadora, de modo que se pueda obtener un nivel de producción y temperatura uniformes.

5.- Secadora

Se proveerá una secadora rotativa, de cualquier diseño satisfactorio para secar y calentar los agregados minerales. Dicho secador deberá llenar las condiciones necesarias para secar el material y calentarlo a las temperaturas especificadas.

6.- Cribas

Se proveerán cribas en condiciones de tamizar todos los agregados de acuerdo con los tamaños y proporciones especificados, debiendo tener una capacidad normal que exceda en algo la de la mezcladora. Su eficiencia de funcionamiento deberá ser tal que los agregados depositados en cualquier tolva no contengan más de un 10% de material mayor o menor al tamaño especificado.

7.- Tolvas de Almacenamiento

Las plantas incluirán tolvas de almacenamiento de suficiente capacidad para almacenar la cantidad necesaria para alimentar la mezcladora cuando funcione a pleno régimen. Dichas tolvas serán divididas en por lo menos tres compartimientos y se dispondrá de modo que se asegure un almacenamiento individual y adecuado de las fracciones apropiadas de agregados, sin incluir el relleno mineral.

8.- Dispositivos para el control del Material Bituminoso

Se proveerán medios satisfactorios consistentes ya sea en dispositivos de pesaje o registradores, para lograr la obtención de la cantidad apropiada del material bituminoso en la mezcla, dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula para la mezcla en obra.

Un dispositivo registrador para el material bituminoso lo puede constituir una bomba registradora de asfalto rotativa, a desplazamientos y provista con un adecuado conjunto de boquillas regadoras en la mezcladora.

En plantas mezcladoras continuas, la velocidad de trabajo de la bomba estará sincronizada con la entrada de los agregados a la mezcladora, el cual posee un control de frenado automático y este dispositivo deberá resultar fácilmente ajustable con exactitud. Se proveerán medios para verificar la cantidad, el régimen de entrada de material bituminoso a la mezcladora.

9.- Equipo Termométrico

Se deberá fijar un termómetro blindado, con lecturas de 100º F (37.8ºC) a 400ºF (204.4 ºC), a la cañería de alimentación de material bituminoso, colocándolo convenientemente en proximidad de la válvula de descarga en el equipo mezclador.

Además la planta deberá estar equipada con un termómetro de mercurio, con escala aprobada, un pirómetro eléctrico u otro instrumento termométrico aprobado, colocado de tal manera en la canaleta de descarga de la secadora, que registre automáticamente o indique la temperatura de los agregados pétreos calentados. Para una mejor regulación de los agregados, el Ing. Supervisor podrá exigir la sustitución de cualquier termómetro por otro aparato aprobado de registro de temperatura, y así mismo podrá exigir que se llenen formularios diarios de registros de temperaturas.

10.- Captador de Polvo

La planta deberá estar equipada con un captador de polvo, construido, de tal manera que pueda rechazar o devolver uniformemente al elevador, todo o parte del material colectado, según lo disponga el Ing. Supervisor.

11.- Control del Tiempo de Mezclado

La planta estará equipada con medios positivos para controlar el tiempo de mezclado y mantenerlo constante, a menos que el Ing. Supervisor ordene un cambio.

12.- Dispositivos de control de las Gradaciones

La planta incluirá un medio para producir una proporción exacta en cada tolva de almacenamiento de los agregados, ya sea por pesaje o por Medición: volumétrica.

Cuando se efectúe un control de la graduación por volumen, el dispositivo incluirá un alimentador montado debajo de los cajones divididos en compartimientos. Cada cajón tendrá una puerta individual exactamente controlada, para formar un orificio destinado a la

Medición: volumétrica de los materiales extraídos de sus respectivos compartimientos en la tolva.

El orificio será rectangular, con dimensiones de aproximadamente ocho por nueve pulgadas, una de ellas ajustable por medio mecánicos efectivos provistos con un freno. Se proveerá registradores para indicar en cada orificio su abertura en pulgada.

13.- Calibración del Peso de los Agregados

La planta incluirá medios para calibración de las aberturas de las puertas, formados por muestras pesadas, de modo que cada uno de los materiales que salga de los cajones pasando por los orificios individuales, puede ser desviado satisfactoriamente a cajones adecuados de ensayo, debiendo cada uno de los materiales separarse individualmente.

La planta estará equipada para permitir un manipuleo adecuado de muestras que pesen 300 libras (136.30 Kg.) o más, de peso combinado de muestras obtenidas de todos los cajones y en un límite a 100 libras (45.50 Kg.) para la muestra proveniente de un solo cajón. Se instalará una adecuada balanza a plataforma que deberá tener una capacidad de 300 libras (136.30 kg.) o más.

14.- Sincronización de los Agregados-Aplicación del Cemento Asfáltico

Se proveerán medios adecuados para lograr un positivo control de sincronización entre el peso de los agregados provenientes de los cajones y la entrada del bitumen desde el registro de calibración u otra fuente de origen. Dicho control se obtendrá por un dispositivo mecánico de tracción o por métodos positivos que resulten satisfactorios para el Ing. Supervisor.

15.- Dispositivos de Mezclado para el Método Continuo

La Planta incluirá una mezcladora continua de tipo aprobado a doble amasadora, recubierta de una camisa de vapor, capaz de producir una mezcla en obra. Las paletas permitirán el ajuste de su posición angular sobre los ejes y una revisión para poder retardar el paso de la mezcla. La mezcladora llevará una placa de identificación de su fabricante con indicación de los contenidos volumétricos netos de la mezcladora a las distintas alturas marcadas en un calibre registrador permanente y además el fabricante deberá proporcionar diagrama que señalen el régimen de entrada de agregados por minuto, producido a la velocidad de funcionamiento de la planta. La determinación del tiempo de mezclado se hará por método de pesaje, usando la fórmula que sigue debiendo los pesos determinarse a través de ensayos efectuados por el Ing. Supervisor. El Tiempo de mezclado es en segundos: C/P

Dónde:

C: Capacidad de la amasadora en punto muerto, en lbs.

P: Producción de la amasadora en lbs/seg.

16.- Embudo

La mezcladora estará provista en su extremo de descarga, de un embudo de tal medida y diseño que no produzca segregaciones de la mezcla. Cualquier elevador empleado para cargar mezclas sobre vehículos deberá contar con un embudo igualmente satisfactorio.

Los camiones para el transporte de mezcla bituminosa deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas de tal, que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa, solución de lechada de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las tolvas.

Todo camión que produzca una segregación excesiva de material debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de bitumen en cantidades perjudiciales, o que produzcan demora indebidas, será retirado del trabajo cuando el Ing. Supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado.

Cuando así fuera necesario para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones serán aislados para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas y todas sus tapas deberán asegurarse firmemente.

17.- Medidas de Seguridad

Se proveerán escaleras adecuadas y seguras para el acceso a la plataforma de la mezcladora y se dispondrá otras escaleras de mano, protegidas para llegar a cualquier parte de la planta y en lugares donde sean necesarios para permitir su acceso. El acceso a las tolvas de los camiones se facilitará por medio de una plataforma u otro dispositivo conveniente para permitir al Ing. Supervisor obtener muestras y controles de la temperatura de la mezcla, para permitir el movimiento del equipo de calibración de las balanzas, el de extracción de muestras, etc. Se proveerá un sistema de aparejo o poleas para levantar el equipo de calibración de las balanzas desde el suelo hasta la plataforma.

Todos los engranajes, poleas, cadenas, ruedas dentadas y otras piezas móviles peligrosas, deberán blindarse o protegerse debidamente. Se deberán mantener pasajes amplios y no obstruidos en todo momento, dentro y alrededor del espacio destinado a la carga de los camiones. Dentro de un radio de 20 m alrededor de la Planta, se deberá instalar un mínimo de 3 Extinguidores de Incendio, tipo espuma química de una capacidad mínima de 5 Kg. c/u.

✓ Equipo de Distribución y Terminación

El equipo para la distribución y terminación, se compondrá de pavimentadoras mecánicas automáticas aprobadas, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con los alineamientos pendientes. Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo, rápido y eficientes y dispondrán de velocidades en marcha atrás y adelante.

Las pavimentadoras, dispositivos mecánicos tales como enrasadoras de emparejamiento a regla metálica, brazos de emparejamiento u otros dispositivos compensatorios, para mantener la exactitud de las pendientes y confinar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de moldes laterales fijos. También se incluirá entre el equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre trochas. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma del perfil tipo de obra fijada, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar la capa de mejoramiento requerido. Las pavimentadoras estarán equipadas con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la mezcla.

El término “emparejamiento”, incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y textura especificada, sin raspones, saltos ni grietas. Si se comprueba, durante la construcción que el equipo de distribución y terminación usado, deja en el pavimento fisuras, zonas dentadas u otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo será suspendido debiendo el Contratista, sustituirlo por otro que

efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento.

- ✓ Rodillos de Compactación

El equipo de compactación comprenderá como mínimo un rodillo o tambor tándem y uno del tipo neumático autopropulsado. También podrá utilizarse rodillo de tres ruedas lisas, vibradores y compactadores y otro equipo similar que resulte satisfactorio. El equipo en funcionamiento deberá ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente mientras se encuentre aún en condiciones de ser trabajada. No se permitirá el uso de un equipo que produzca una trituración de los agregados.

- ✓ Herramientas Menores

El Contratista deberá proveer medios para todas las herramientas menores, limpias y libres de acumulaciones de material bituminoso. En todo momento deberá tener preparados y listos la suficiente cantidad de lienzos encerados o cobertores para poder ser utilizados, en emergencia tales como lluvias, vientos helados o demora inevitables para cubrir o proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido.

- ✓ Preparación del Material Bituminoso

El material bituminoso será calentado a la temperatura especificada, en calderas o tanques diseñados de tal manera que se evite un calentamiento local excesivo, y se obtenga un aprovisionamiento continuo del material bituminoso para la mezcladora a temperatura uniforme en todo momento. El cemento asfáltico será calentado a una temperatura de modo que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según carta viscosidad – temperatura), Método ASTM D-2493, a fin de obtener un aprovisionamiento continuo de material asfáltico que sea aplicable uniformemente a los agregados

debiéndose obtenerse un recubrimiento de 95, al ser ensayados por el Método ASTM D-2489.

✓ Preparación de los Agregados Minerales

Los agregados minerales para la mezcla serán secados y calentados en la planta mezcladora, antes de colocarlos en la Mezcladora. Las llamas empleadas para el secado y calentamiento de los agregados se regularán convenientemente para evitar daños a los agregados y la formación de una capa espesa de hollín sobre ella. Los agregados minerales deberán estar los suficientemente secos (máx. 0.5% de humedad), y calentados antes de ser mezclados con el cemento asfáltico. La temperatura de calentamiento máxima no excederá la temperatura correspondiente del cemento asfáltico para obtener una viscosidad de 75 SSF.

Los agregados, inmediatamente después de su calentamiento serán tamizados en tres o más fracciones y transportados a tolvas de almacenamiento separados, listos para la dosificación y mezclado con el material bituminoso.

✓ Preparación de la Mezcla

Los agregados minerales secados y preparados como se explica líneas arriba, serán combinados en la planta en las cantidades requeridas para cada fracción de los mismos, con el fin de llenar las exigencias de la fórmula de mezcla en obra.

El material bituminoso será medido o calibrado e introducido en la mezcladora. Cuando se use una planta de operación intermitente, los agregados combinados se mezclarán muy bien en estado seco, luego de lo cual, se distribuirán sobre los mismos la cantidad establecida de material bituminoso y el conjunto será mezclado por un periodo no inferior a 45 segundos ni mayor de 60 segundos. En el caso de una planta mezcladora continua, el tiempo del mezclado será también no inferior de 45 segundos ni mayor de 60 segundos y podrá ser regulado

por un calibrador de mínima, acoplado a la mezcladora y/o algún otro dispositivo regulador del tiempo de mezclado.

- ✓ Transporte y Entrega de la Mezcla

La mezcla será transportada desde la planta mezcladora hasta su lugar de uso por medio de vehículos que llenen las exigencias fijadas, cuidando que al descargarla sobre la máquina pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable para el proceso de compactación, por lo cual la planta mezcladora de asfalto no debe estar ubicada a una distancia no mayor de 40 kilómetros de la obra, lo cual garantizara que la mezcla asfáltica llegará con una temperatura adecuada para la buena ejecución de la obra.

No se podrá despachar carga alguna a una hora muy avanzada del turno laboral, que pueda impedir la colocación y compactación de la mezcla con suficiente luz diurna, excepto cuando se hayan previsto de medios satisfactorios de iluminación.

- ✓ Distribución y Terminación

Al llegar al lugar de uso, la mezcla será distribuida en el espesor acotado, conforme al perfil tipo de obra que se quiere lograr, haciéndolo ya sea sobre el ancho total de la calzada o en un ancho particular practicable. Para estos fines se usarán las pavimentadoras de concreto asfáltico concordante con las especificaciones del artículo “Equipo para Transporte y Colocación”. La mezcla se colocará sobre una base aprobada solamente cuando las condiciones del tiempo sean adecuadas y de acuerdo con el artículo “Limitaciones Climáticas”. Cuando fuese practicable, la junta longitudinal de una capa, se colocará respecto de una junta existente inmediatamente debajo rebasándola en un acho de 6 pulgadas por lo menos, y la junta de la capa bituminosa superior se deberá encontrar en el eje del pavimento cuando éste se componga de 2 vías.

En superficies cuya irregularidad, o donde obstáculos insalvables imposibiliten el uso de equipos distribuidores y de terminación mecánicos, la mezcla será repartida, rastrillada y emparejada a mano. En tales superficies la mezcla será vertida desde toboganes de acero y distribuida y cribada para conservar el espesor correspondiente del material requerido.

- ✓ Compactación

Inmediatamente después que la mezcla haya sido repartida y emparejada, la superficie será verificada, nivelando todas las irregularidades comprobadas en la misma y compactada intensa y uniformemente por medio de un rodillo.

El trabajo de compactación se podrá realizar cuando la mezcla esté en las condiciones requeridas y no produzca, desplazamientos indebidos o agrietamientos de la mezcla.

El trabajo inicial, de compactación será efectuado con un rodillo tándem vibratorio que trabaje siguiendo al distribuidor de material y cuyo peso será tal que no produzca hundimiento o desplazamiento de la mezcla. El rodillo será accionado con su cilindro de mando ubicado lo más cerca posible del distribuidor de material.

Inmediatamente después del cilindrado inicial, la mezcla será compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopropulsado. Las pasadas finales de compactación se harán con una aplanadora tándem, de un peso de por lo menos 10 toneladas de dos a tres ejes. Las operaciones de compactación comenzarán por los costados y progresarán gradualmente hacia el centro, excepto en curvas sobre elevadas donde el proceso se iniciará en el borde inferior y avanzará hacia el superior, siempre en sentido longitudinal. Dicho proceso se hará cubriendo uniformemente cada huella anterior de la pasada del rodillo, y hasta que toda la superficie haya quedado compactada.

Las distintas pasadas del rodillo terminarán en puntos de parada distantes 3 pies por lo menos de los puntos de parada anteriores. La mejor temperatura para iniciar la compactación es la máxima temperatura en que la mezcla soporta el rodillo sin originar excesivos movimientos horizontales, esta temperatura deberá definirse en obra. El proceso de compactación debe culminar antes que la temperatura de la mezcla asfáltica sea menor de 85º C. Cualquier desplazamiento que se produzca a consecuencia del cambio de la dirección del rodillo, por alguna otra causa, será corregido inmediatamente, mediante el uso de rastras y la adición de mezclas frescas cuando fuese necesario.

Se deberá prestar atención para evitar durante la compactación, un desplazamiento del alineamiento y las pendientes de los bordes de la calzada. Para evitar la adhesión de la mezcla a las ruedas del rodillo, estas serán mantenidas húmedas pero no se permitirá un exceso de agua.

A lo largo de cordones, rebordes y muros u otros sitios inaccesibles para el rodillo, la mezcla será compactada con pisones a mano caliente, o con apisonadores mecánicos que tengan una comprensión equivalente. Cada pisón de mano pesará no menos de 25 libras (11.35 kg) y tendrá una superficie de apisonado no mayor de 50 pulgadas cuadradas.

La compactación proseguirá en forma continuada para lograr un resultado uniforme, mientras la mezcla está en condiciones adecuadas de trabajabilidad y hasta que se hayan eliminado todas las huellas de la máquina de compactación. La superficie de la mezcla después de compactada será lisa y deberá concordar con el perfil tipo de obra y las pendientes, dentro de las tolerancias especificadas. Todas las mezclas que hayan resultado con roturas, estuvieran sueltas, mezcladas con suciedad o defectuosas en otro modo, serán retiradas y sustituidas con mezcla caliente fresca que será compactada de inmediato para quedar

en iguales condiciones que la superficie circundante. Toda superficie de 1 pie cuadrado o más que acuse un exceso o deficiencia de material bituminoso será retirada y reemplazada por material nuevo. Todos los puntos o juntas elevadas, depresiones o abolladuras serán corregidos.

✓ Junta

La distribución se hará lo más continua posible y el rodillo pasará sobre los bordes de terminación no protegidos de la vía de colocación reciente. En tales casos, incluyendo la formación de juntas como se expresa anteriormente, se tomarán las medidas necesarias para que exista una adecuada ligazón con la nueva superficie en todo el espesor de la capa. No se colocará material a menos que el borde sea vertical o haya sido cortado formando una cara vertical.

✓ Apertura al Transito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente.

✓ Reparaciones

Todos los defectos no advertidos durante la colocación y compactación tales como protuberancias, juntas irregulares, depresiones, irregularidades de alineamiento y de nivel, deberán ser corregidos por el Contratista, a su costo. El Contratista deberá proporcionar trabajadores competentes, capaces de ejecutar a satisfacción el trabajo eventual de correcciones en todas las irregularidades del pavimento construido.

✓ Aceptación de los Trabajos

a) Controles

Durante la realización de los trabajos, el Ing. Supervisor efectuará los siguientes controles:

1. Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en la presente especificación.

2. Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica.

3. Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas durante el periodo de ejecución de la Obra.

4. Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencias, siempre que ellos se incorporen.

5. Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie siempre que ello corresponda.

b) Calidad del Cemento Asfáltico

El Ing. Supervisor efectuará las siguientes actividades de control:

1. Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termo tanque, el grado de penetración del asfalto y la curva viscosidad-temperatura. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

2. Efectuar, una vez por mes y siempre que se sospechen anomalías, controles de las demás características descritas en la Tabla Nº 5 y con la frecuencia que se indica en la Tabla Nº 11. Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

c) Calidad de los Agregados Pétreos

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán 04 muestras y cada fracción de ellas se determinará.

1. El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma ASTM C-131

2. Las pérdidas en el ensayo de Durabilidad en sulfato de sodio o de magnesio de acuerdo con la norma de ensayo ASTM C-88

3. El equivalente de arena, de acuerdo con la norma ASTM D-2419

4. La plasticidad, aplicando la norma ASTM D-4318.

Así mismo, para cada procedencia del polvo mineral y para cualquier volumen previsto, se tomaran cuatro (4) muestras, y sobre ellas se determinaran, la densidad aparente, peso específico, plasticidad y gradación, durante la etapa de producción, el Ing. Supervisor examinará las descargas a los acopios y ordenara el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado.

También, ordenará acopiar por separado aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, partículas alargadas o aplanadas, y plasticidad, y vigilara la altura de todos los acopios y el estado de sus elementos separadores. Además, efectuara las verificaciones de calidad y frecuencias que se indican en la tabla Nº 1 y 2 para el agregado de cada tolva en frío.

d) Composición de la Mezcla

1. Contenido de Asfalto

Por cada jornada de trabajo se tomará un mínimo de dos (2) muestras y se considerará como lote, el tramo constituido por un total de cuando menos seis (6) muestras, las cuales corresponderán a un número entero de jornadas. En la Tabla Nº 11 se establecen los controles de calidad y frecuencias de los ensayos.

El porcentaje de asfalto residual promedio del tramo (ART %) tendrá una tolerancia de tres por mil (0.3%), respecto a lo establecido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$$ARF\ \% - 0{,}3\% \leq ART\ \% \leq ARF\ \% + 0{,}3\ \%$$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI %), no podrá diferir del valor medio del tramo (ART %) en más de medio por ciento (0.5%), admitiéndose un (1) sólo valor fuera de ese intervalo: $ART\ \% - 0{,}5\% \leq ARI\ \% \leq ART\ \% + 0{,}5\%$

Un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del tramo salvo que, en el caso de exceso del ligante, el Contratista demuestre que no habrá problemas de comportamiento de la mezcla ni de inseguridad para los usuarios.

2. Granulometría de los Agregados

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados.

La curva granulométrica de cada ensayo individual deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la fórmula de trabajo definido y tolerancias dadas en la Tabla Nº 8. En el caso que los valores obtenidos excedan las tolerancias, pero no salgan de la franja, el Contratista deberá preparar en el laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa y el porcentaje medio de asfalto de la mezcla elaborada con este agregado.

e) Calidad de Mezcla

1. Resistencia

Con un mínimo de dos (2) muestras se moldearán probetas (dos por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (ASTM D-1559).

La estabilidad media de los cuatro (4) probetas (Em) deberá ser como mínimo igual al noventa por ciento (90%) de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo (Et).

$$Em \geq 0,9 * Et$$

Además, la estabilidad de cada probeta (Ei) deberá ser igual o superior a ochenta por ciento (80%) del valor medio de estabilidad, admitiéndose solo un valor individual por debajo de ese límite: $Ei \geq 0,8 * Em$

El incumplimiento de alguna de estas exigencias acarrea el rechazo del tramo representado por las muestras.

2. Flujo

El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo de estabilidad (Fm) deberá encontrarse entre el ochenta y cinco por ciento (85%) y el ciento quince por ciento (115%) del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo (Ft), pero no se permitirá que su valor se encuentre por fuera de los límites establecidos en Tabla Nº 9.

$$0,85 * Ft \leq Fm \leq 1,15*Ft.$$

Si el flujo medio se encuentra dentro del rango establecido, pero no satisface la exigencia recién indicada en relación con el valor obtenido al determinar la fórmula de trabajo, el Ing. Supervisor decidirá, al compararlo con las estabilidades, si el tramo debe ser rechazado o aceptado.

f) Calidad del Producto Terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje de la vía y el borde de la capa, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinada por el

Ing. Supervisor. La cota de cualquier punto de la mezcla densa compactada en capas de base o rodadura, no deberá variar en más de diez milímetros (10mm).

MEDICIÓN:

La unidad de medida será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

02.04 SEÑALIZACIÓN

02.04.01 PINTURA LINEAL DISCONTINUA EN PAVIMENTOS

DESCRIPCIÓN

La señalización de la vía comprende las marcas y señales en el pavimento, esto es el pintado sobre el área pavimentada, en las ubicaciones dadas y dimensiones especificadas en los planos, lo que no indique en dichos planos, deberá estar conforme con el Manual de Señalización del MTC y aprobadas por el Supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas, esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ing. Supervisor.
La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.
Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de micro-esferas de vidrio que deberá operar simultáneamente con la boquilla rociadora y distribuir los micros - esferas en una forma uniforme a la velocidad requerida. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirá de mortajas metálicas o golpes de aire.

MATERIALES

Deberá ser pintura de tráfico color blanco o amarillo, de acuerdo a lo indicado en los planos o lo que ordene el Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Tipo de pigmento principal	: Dióxido de titanio
Pigmento en peso	: Min. 57%
Vehículo	: Caucho clorado-alquídico
% vehículo no volátil	: Min. 41%
Solventes	: Aromáticos
Densidad	: 12.1
Viscosidad	: 75 a 85 (Unidades Krebbs)
Fineza o Grado de Molienda	: Escala Hegman. Min 3

Resistencia al Agua (lámina Pintada sumergida en agua Durante 6 horas): No presentar señales de cuarteado, descortezado ni decoloración. No presenta ablandamiento, ampollamiento ni pérdida de adherencia.

Apariencia de la película seca: No presentar arrugas, ampollas, cuarteado ni pegajosidad. No presentar granos ni agujeros.

Resistencia a la Abrasión seca En LITROS/MILS:		35
Reflactancia Direccional	:	Buena
Poder Cubriente	:	Bueno
Flexibilidad (Mandril cónico ½")	:	Buena

SISTEMA DE CONTROL

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el contratista.

Se deberá verificar el tiempo de secado:

- Al tacto: 5 - 10 minutos.

Completo para el libre tránsito de vehículos: 25 ± 5 minutos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las cantidades aplicadas, completadas y aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento, se medirán en metros lineales (m).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.04.02 PINTURA LINEAL CONTINUA EN PAVIMENTOS

DESCRIPCIÓN

La señalización de la vía comprende las marcas y señales en el pavimento, esto es el pintado sobre el área pavimentada, en las ubicaciones dadas y dimensiones especificadas en los planos, lo que no indique en dichos planos, deberá estar conforme con el Manual de Señalización del MTC y aprobadas por el Supervisor.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas, esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ing. Supervisor.
La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador, capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento.
Cada boquilla deberá tener un dispensador automático de micro-esferas de vidrio que deberá operar simultáneamente con la boquilla rociadota y distribuir las micro-esferas en una forma uniforme a la velocidad requerida. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirá de mortajas metálicas o golpes de aire.

MATERIALES

Deberá ser pintura de tráfico color blanco o amarillo, de acuerdo a lo indicado en los planos o lo que ordene el Supervisor, adecuada para superficies pavimentadas y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Tipo de pigmento principal	: Dióxido de titanio
Pigmento en peso	: Min. 57%
Vehículo	: Caucho clorado-alquídico
% vehículo no volátil	: Min. 41%
Solventes	: Aromáticos
Densidad	: 12.1
Viscosidad	: 75 a 85 (Unidades Krebbs)
Fineza o Grado de Molienda	: Escala Hegman. Min 3

Resistencia al Agua (lámina pintada sumergida en agua durante 6 horas):
No presentar señales de cuarteado, descortezado ni decoloración. No presenta ablandamiento, ampollamiento ni pérdida de adherencia.
Apariencia de la película seca: No presentar arrugas, ampollas, cuarteado ni pegajosidad. No presentar granos ni agujeros.

Resistencia a la Abrasión seca en LITROS/MILS	:	35
Reflactancia Direccional	:	Buena
Poder Cubriente	:	Bueno
Flexibilidad (Mandril cónico ½")	:	Buena

SISTEMA DE CONTROL

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el contratista.
Se deberá verificar el tiempo de secado:

- Al tacto: 5 - 10 minutos.

Completo para el libre tránsito de vehículos: 25 ± 5 minutos.

UNIDAD DE MEDIDA:

Las cantidades aplicadas, completadas y aceptadas de marcas de tráfico sobre el pavimento, se medirán en metros lineales (ML).

FORMA DE PAGO:

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.04.03 PINTURA DE SIMBOLOS LETRAS Y SEÑALES

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado. Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes del pavimento flexible, separar los carriles de circulación del eje de la vía, también tiene por finalidad resaltar, delimitar las zonas con restricción de adelantamiento y otros.

Las marcas en el pavimento flexible pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar, regular el tránsito vehicular y peatonal, complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Las marcas permanentes se clasifican de la siguiente forma:

- ✓ Marcas Retro Reflectivas con pintura de tráfico convencional TTP – 115F.
- ✓ Marcas Retro Reflectivas con pintura de tráfico con base de agua 100% Acrílico.
- ✓ Marcas Retro Reflectivas con pintura termoplástico.
- ✓ Marcas Retro Reflectivas con material plástico preformado.

- **Materiales**

Pintura de Tráfico Convencional (Tipo I)

(a) Tipo TT-P-115F:

Esta debe ser una pintura premezclada y lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Pórtland. Sus cualidades deben estar acordes con las exigidas para pintura de tránsito tipo TT-P-115F de secado rápido cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” aprobadas por la Dirección General de Caminos con R.D. N° 851-98-MTC/15.17.

DESCRIPCION	Tipo I	Tipo II
Pigmentos (%) Blanco Amarillo	 54 mínimo 54 mínimo	 57 mínimo 57 mínimo
Vehículos No Volátiles del Total del Vehículo (%)	31 mínimo	41 mínimo
Humedad (%)	1,0 máximo	1,0 máximo
Arenilla y Piel (%)	1,0 máximo	1,0 máximo
Viscosidad (Ku)	70 – 80	70 – 80
Seco “no pick-up” (minuto)	30 máximo	5 máximo
Sangrado	0,90 mínimo	0,90 mínimo

DESCRIPCION	Tipo I	Tipo II
Propiedades de Pulverizado	Proporción de 8 partes por volumen, debe tener propiedades satisfactorias cuando se aplica con soplete (tendido en posición horizontal) a un espesor húmedo de aproximadamente 381 micrones.	
Apariencia	La pintura sopleteada debe secar y quedar una, película suave uniforme libre de asperezas, arenilla u otra imperfección de la superficie.	
Apariencia después de un Clima Acelerado	Las planchas preparadas y probadas deben evaluarse en primer lugar en la prueba de abrasión para ver la apariencia y cambio de color. La pintura blanca no debe presentar más allá de una ligera de coloración, la pintura amarilla deberá estar dentro de los límites especificados.	

(b) Disolvente Universal CPP

- **Requerimientos de Construcción**

Las superficies sobre las cuales se vayan a aplicar las marcas tienen que ser superficies limpias, secas y libres de partículas sueltas, lodo, acumulaciones de alquitrán o grasa, u otros materiales dañinos. Las líneas laterales de borde del pavimento, de separación de carriles y del eje serán franjas de ancho definido en los planos y documentos del proyecto. Las líneas laterales de borde serán de color amarillo continuo y color blanco discontinuo cuando delimita flujos en un solo sentido; las líneas separadoras de carril serán discontinuas de color blanco cuando delimita flujos en un solo sentido y de color amarillo cuando delimita flujos de sentido contrario; también podrán ser continuas en zonas de restricción de visibilidad. Cuando se apliquen en el eje dos franjas longitudinales paralelas deben estar separadas a una distancia de cien milímetros (100 mm.) medidos entre los bordes interiores de cada línea.

- **Dimensiones**

Las líneas o bandas pintadas sobre el pavimento deben ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización. Las dimensiones de línea o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras tienen

que ser de las dimensiones indicadas en los planos. Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista.

- **Marcas Pintadas**

Las marcas pintadas con material que corresponde a los tipos de pintura definidos deben tener un espesor mínimo de 15 mils 0,38 mm, medida sin aplicar micro esferas de vidrio o con una tasa de aplicación de pintura de 2,5 - 2,7 m 2 por litro de pintura. Para las marcas con pintura premezcladas la tasa de aplicación será de 2,0 m2 por litro de pintura incluyendo las micro esferas (0,26 Kg. de micro esferas por litro). En todo caso, el Ing. Supervisor debe definir la velocidad de la máquina de pintar para obtener la dosificación y el espesor indicados. Las marcas se tienen que aplicar por métodos mecánicos. La máquina para pintado de líneas, símbolos y letras, tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocen directamente sobre el pavimento. Cada máquina tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas, a la vez.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aceptadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

a) Las líneas que se hayan aplicado sobre el pavimento serán medidas por su longitud total, para obtener la cantidad de Metros que les corresponde.

b) La Medición: longitudinal se hará a lo largo de la línea central o eje de la Vía al igual que las líneas laterales.

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra

03 VEREDAS DE CONCRETO

03.01 OBRAS PRELIMINARES

03.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS INICIALES

DESCRIPCIÓN:

El Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Ing. Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas instaladas durante el levantamiento topográfico y conservarlas durante el proceso constructivo. Para los trabajos a realizar en esta partida el Contratista deberá proporcionar personal calificado, equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, cálculo y registro de datos para el control de la obra. La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Ing. Supervisor. El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Personal

  Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo al cronograma de ejecución de obra.

- Equipo

  Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento, trabajo de gabinete y otros

- Materiales

  Se proveerá suficiente material adecuado para el estacado, pintura y herramientas adecuadas, para el normal desarrollo de la actividad en

ejecución. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.01.02 DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo se efectuará a lo largo de las calles que comprende el proyecto indicado en los planos, la cual cuenta con veredas de concreto deterioradas por falta de mantenimiento. La demolición de las veredas de concreto se realizará a una profundidad no menor de la losa de concreto existente, de acuerdo a lo indicado en los planos y las instrucciones del Ing. Supervisor; para ello se utilizará una compresora y martillo neumático y otros equipos necesarios para la ejecución de dicha partida. El acopio del material será en zonas donde no interrumpa el tránsito vehicular y peatonal.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.01.03 REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE

03.01.04 REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE AGUA

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la reparación de la batería de agua potable (tuberías, accesorios, caja porta medidor, tapas y otros), y batería de alcantarillado (tuberías, accesorios, caja de registro), además las cajas Porta Medidor de Agua y Cajas de Registro deben quedar alineadas horizontalmente y verticalmente.

Si se produjera alguna rotura de las redes de Agua Potable o Alcantarillado, esta deberá ser reparada de inmediato por el Contratista, además esta deberá contar con una cuadrilla de emergencia para este tipo de trabajo, y luego comunicar a la empresa prestadora de servicio de Agua Potable y Alcantarillado.

MEDICIÓN:

La unidad de Método de medición será Unidad (Unidad).

FORMA DE PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.02.01 EXCAVACIÓN EN TERRENO NORMAL

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias inmediatamente después de haber demolido el concreto existente con un espesor entre 0.15 m y 0.25 m el cual se eliminará como material de desmonte, y posteriormente reponerlo con material seleccionado (Afirmado).

- **Requerimientos de Construcción**

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Ing. Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura. Todo material inadecuado que se halle al nivel de fondo de

la vereda deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine el Ing. Supervisor. Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Ing. Supervisor. El Contratista deberá preparar el terreno para las veredas, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Ing. Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras. El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cúbico (M3).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.02.02 PREPARACIÓN DE SUBRASANTE PARA VEREDAS

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se realiza luego de ejecutado el corte a nivel de sub rasante y la correspondiente eliminación del material excedente. Consiste en la conformación de la superficie a nivel de la sub-rasante del terreno de fundación, con el objeto de obtener una superficie uniforme y estable que sirva de soporte a la estructura del pavimento rígido y/o emboquillado a colocar.

En el caso de las veredas, como es comprensible, este trabajo tiene que realizarse en forma manual (utilizando herramientas; pisones), o en su defecto con maquinaria ligera (planchas compactadoras), sin embargo, su reconocimiento se realiza dentro de la misma partida principal como una subpartida de ésta. Equipos • Camión cisterna para regado • Motoniveladora de 65-80 HP. • Rodillo liso vibratorio manual 10.8HP 0.8-1.1T. Método de construcción El proceso constructivo de esta partida contempla el escarificado y nivelado del material de la sub-rasante (terreno de fundación) en un espesor de 0.15 m, mediante el empleo de la cuchilla de la motoniveladora, regándose uniformemente con camión cisterna para que luego, con el paso del rodillo liso vibratorio manual, se compacte hasta alcanzar el 95% de la M.D.S. del proctor modificado y se logre con ello una superficie uniforme y resistente, lista para recibir las capas del pavimento. Entendiendo que esta actividad conjuntamente con la de corte a nivel de la sub-rasante requieren del mayor cuidado en su ejecución por parte del Contratista, puesto que podrían afectar las redes existentes por la naturaleza propia de los trabajos y/o por la ubicación superficial que pudieran haberse instalado éstas, trasgrediendo lo normado; es importante la actuación preventiva del Contratista, mediante la constatación in-situ de las profundidades de la instalaciones de las redes de servicio de telefonía, cable, fibra óptica, líneas de alta, media y baja tensión, agua y alcantarillado que figuran en los planos de interfenrencias, los que fueron debidamente coordinados con las empresas concesionarias correspondientes. Método de control Se controlará que los niveles de la subrasante perfilada y compactada en la etapa de construcción estén de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto, para posteriormente presentarlos a la Supervisión para su aprobación. Asimismo se deberá verificar la uniformidad del contenido de humedad del suelo, a todo lo largo y ancho de la plataforma, efectuándose controles de laboratorio en forma conjunta con los ensayos de compactación. La capa deberá ser compactada hasta una densidad igual o superior al 95% de la Máxima Densidad obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. El contenido de humedad verificado en

campo deberá estar en el rango de +/- 3% de la humedad óptima obtenida en el laboratorio.

UNIDAD DE MEDIDA:

El trabajo ejecutado de preparación, acondicionamiento, perfilado y compactación del nivel de corte será medido en metros cuadrados (M2) aprobados por el Supervisor.

FORMA DE PAGO:

La superficie del perfilado y compactado medidas en la forma anteriormente descrita, será pagada según el precio unitario del presupuesto y por metro cuadrado (m2) perfilado y compactado, de acuerdo a lo indicado en los planos, y dicho precio constituirá la compensación completa por los materiales, equipo, herramientas, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

03.02.03 AFIRMADO E=4" PARA VEREDAS

DESCRIPCIÓN:

Esta partida, consistirá de una capa de material granular compuesta de grava y/o piedra fracturada, en forma natural o artificial, construida sobre una superficie que va a ser removida y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones trasversales típicas de las veredas, indicadas en los planos.

- **Materiales**

El material para la capa base de grava o piedra triturada consistirá de partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y un rellenado de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz Nº 4, será llamado agregado grueso y aquella porción, que pasa por el tamiz Nº 4, será llamado agregado fino. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso, deben tener por lo menos una cara de fractura o forma cúbica angulosa, si es necesario para cumplir con este requisito la grava será tamizada antes de ser triturada, el material para la

capa de base debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra, además presentará en lo posible una granulometría lisa, continúa y bien graduada.

- **Requerimientos de Calidad**

El material de base deberá cumplir con las características físicas – químicas y mecánicas que se indican a continuación:

- Límite Líquido (ASTM D-4318) Máximo 25%
- Índice Plástico Máximo 4%
- Equivalente de Arena (ASTM D –2419) Mínimo 35%
- Abrasión (ASTM C-131) Máximo 40%
- Partículas chatas y alargadas (ASTM D-4791) Máximo 15%
- Caras de fractura Máximo 50%
- Tráfico ligero y medios.
- Sales solubles Totales < 3,000 m.s.n.m Máximo 0.55%
- Porcentajes de compactación del Próctor Modificado (ASTM D-1557) Máximo 100%
- Variación en el contenido óptimo de Máximo 4%+/- 1.5%
  Humedad del Proctor Modificado

Además, los agregados presentarán una granulometría continua y graduada según la fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Ing. Supervisor y según el número de los usos granulométricos indicados en la siguiente tabla:

Tamaño de la Malla (Abertura Cuadrada)	% En Peso Que Pasa las siguientes Mallas					
	A	B	C	D	E	F
2"	100	100	-	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
N° 4(4.76 mm)	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
N° 10(2.00 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
N° 40(0.420 mm)	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
N° 200(0.074 mm)	2-8	5-20 (5-15)*	5-15	5-20 (8-15)*	6-20 (6-15)	8-25 (8-15)

Los números entre paréntesis indican los porcentajes que pasan la malla Nº 200 de las respectivas gradaciones según la norma ASTM D 1241.

A fin de prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material producido para esta partida debe dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites del uso respectivo, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa; se ha considerado que la cantera existente en la zona denominada Yaurilla, cuenta con el material adecuado y presenta una granulometría uniforme.

- **Colocación y Extendido**

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactada en capas de máximo 10 cm. de espesor.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta el espesor suelto, teniendo en cuenta una tolerancia, que después de ser compactada tenga el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico apropiado, equipado de manera que sea esparcido en hilera.

Mezcla:

Después de que el material de la base ha sido esparcido, será completamente mezclado en forma manual, llevándolo alternamente hacia el centro y hacia la orilla de la acera. Se regará el material, cuando la mezcla esté ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos. La adición de agua, puede efectuarse en planta o en acera siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación:

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de esté deberá compactarse en su ancho total por

medio de Planchas Compactadoras. El Ing. Supervisor podrá autorizar el empleo de otros tipos de compactación, indicando las especificaciones técnicas del equipo.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE LA OBRA

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la remoción, desecho y disposición de los materiales provenientes de las excavaciones del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, y que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de la obras.

Materiales:

Los materiales por remover serán los provenientes de excavaciones, demoliciones o materiales de desperdicio acumulados antes o durante la construcción.

Equipo:

Los equipos para la eliminación de material excedente están sujetos a la aprobación del Supervisor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Los equipos empleados deben de cumplir con las exigencias técnicas ambientales en lo que respecta a emisión de contaminantes y ruidos, los cuales antes de ser empleados deben tener la aprobación del supervisor.

También debe aplicarse las consideraciones descritas en el presente documento, en lo que respecta al uso de equipos.

Requerimientos de construcción:

El Residente de Obra deberá ejecutar el trabajo en los sitios afectados de la vía, cuando lo solicite el Supervisor. La eliminación de material excedente se efectuará en las zonas indicadas por el supervisor y considerando la estabilidad del talud aledaño a la masa de suelo desplazada y de las construcciones vecinas. Los botadores para la eliminación del material excedente serán aprobados por el Supervisor de la obra, recomendando en un radio mayor a 8 Km. de la zona urbana del distrito.

Calidad de control:

Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Vigilar el cumplimiento de las especificaciones que se dan en la presente especificación.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Residente de Obra.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el residente de obra.
- Comprobar que la eliminación de los materiales provenientes del corte de material se ajuste a las exigencias de estas especificaciones y a las disposiciones legales vigentes.
- Medir el volumen de trabajo ejecutado.
- El trabajo de remoción de material será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación y las indicaciones del supervisor y se complete a satisfacción de este.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cúbico (M3).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.03 CONCRETO SIMPLE

03.03.01 VEREDA DE CONCRETO f’c=175Kg/cm2, E=0.10 m

03.03.02 MARTILLO DE CONCRETO f’c=175Kg/cm2, E=0.10 m

03.03.03 RAMPA DE CONCRETO f’c=175Kg/cm2

DESCRIPCION:

Consiste en ejecutar veredas con una dosificación de concreto f´c=175 kg/cm2 con un proceso de mezclado manual, el acabado será bruñado.

Las especificaciones deberán complementarse con las hechas para falsos pisos y pisos de concreto. Antes de proceder al vaciado se apisonará bien dejando nivelado el terreno. Se mojará abundantemente el terreno. Nivelación de la vereda: se ejecutará de acuerdo con las cotas especificadas en los planos. El espesor mínimo es de 4". Inclinación hacia la pista: la pendiente será de 2% a 4% en la vereda, para permitir la evacuación de aguas pluviales la dosificación será suficiente para asegurar una resistencia mínima de 175 Kg/cm2 y una durabilidad adecuada según el clima de la localidad.

El revestimiento de la superficie terminada se dividirá en paños cuadrados de 1m de lado, con bruña. Los bordes de las veredas se rematarán con bruñas de canto. Antes de aplicar la segunda capa, se dejará reposar la base un tiempo de 60 minutos y para planchar la segunda capa, se dejará reposar ésta un tiempo no mayor de 30 minutos. La superficie de acabado se asentará primero con paleta de madera y se terminará con plancha de metal, a fin de obtener un acabado parejo. Será conveniente dejar con cierta aspereza el piso curado: Se someterá a un curado con cubierta y agua abundante durante los

3 días siguientes a su vaciado. Este se hará alternado, para evitar rajadura por dilatación. Posteriormente y durante los 19 días siguientes, deberá seguir recibiendo continuamente agua. La superficie de la vereda será plana, sin resaltes ni ondulaciones. Las tapas y cajas de buzones quedarán al ras con la superficie de la vereda.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros cuadrados de vereda (m2), construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como tal está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

03.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL PARA VEREDAS

DESCRIPCIÓN:

Los encofrados se usarán donde sea necesario para conformar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones indicadas en los Planos, además deberán estar de acuerdo a las Normas ACI 347 68.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto, suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes del terreno no deberán ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido por el Ing. Supervisor. El diseño de ingeniería del encofrado, así como su construcción es responsabilidad del Contratista.

Al momento de retirar el encofrado, se tendrá cuidado con las aristas de la vereda para que no sean dañadas, es recomendable que este trabajo sea realizado por personal de obra calificado.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cuadrado (M2).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

03.04 JUNTAS DE DILATACIÓN

03.04.01 JUNTAS ASFALTICAS

DESCRIPCIÓN:

Esta actividad consiste en rellenar las juntas de dilatación con mezcla asfáltica (arena fina con líquido asfáltico RC-250), a lo ancho de la vereda entre los paños.

Las juntas asfálticas se deberán colocar cada 4 Paños de 1 mt. c/u, la sección de las juntas será 2.5 cm. x 10 cm. Al momento del colocado del asfalto este deberá acuñarse para evitar que queden vacíos, además se tendrá cuidado de ensuciar las veredas, si fuera así será limpiado de inmediato.

Medición:

La unidad de Medición: será el Metro (M).

Pago:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

04 SARDINELES PERALTADOS

04.01 OBRAS PRELIMINARES

04.01.01 DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Este trabajo se efectuará a lo largo de las Calles descritas en el proyecto donde se consideran los trabajos, la cual cuenta con veredas de concreto deterioradas ejecutadas antiguamente, las cuales están hechas de diferentes formas y se encuentran deterioradas. La demolición de las veredas de concreto, se realizará a una profundidad no menor de lo encontrado en obra, de acuerdo a lo indicado en los planos y las instrucciones del Ing. Supervisor; para ello se utilizara una compresora y martillo neumático y otros equipos necesarios para la ejecución de dicha partida. El acopio del material será en zonas donde no interrumpa el tránsito vehicular y peatonal.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medición será por Metro Lineal (m) para los sardineles peraltados.

FORMA DE PAGO

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

04.01.02 TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES

DESCRIPCION

El control topográfico, incluyendo el trazo y nivelación, ha sido efectuado previamente mediante puntos de control establecidos a lo largo de la vía para el replanteo de sardineles.

El contratista asumirá la responsabilidad de la exactitud del trazo, nivelación, conservación de todos los puntos topográficos y de fiel replanteo, correcto trazado y disposición de la obra, en relación a los puntos, niveles y líneas de referencia dados por el supervisor. Si en el curso de la ejecución de las obras surgiera algún error en los niveles, dimensionales o alineamiento de la vía, el contratista procederá a rectificar el error a su costo y satisfacción del supervisor

Cualquier verificación del trazado o de los niveles por parte de la supervisión, no eximirá al contratista de sus responsabilidades. El contratista será responsable de proveer todos los instrumentos y aparatos de medición, materiales y mano de obra necesarios para cumplir su cometido en Forma correcta y con la exactitud que requiere la obra.

La supervisión podrá requerir el uso de instrumentos y equipos de mayor precisión, así como personal especializado, sin que ello sea causa de mayor costo y plazo.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medida será en metros lineales (m), se estima según requerimiento de los trabajos a efectuar (Para efectos de medición-se tomará en cuenta, toda la longitud comprometida con la obra, la misma que aparece en la planilla de metrados.

FORMA DE PAGO

Las cantidades aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida por metro lineal (M) ejecutado. El pago constituirá compensación total por los trabajos.

04.02 MOVIMIENTO DE TIERRA

04.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES

DESCRIPCION

Consiste en la excavación siguiendo los trazos y los niveles previamente replanteados, utilizando para esto las herramientas manuales. Este trabajo se desarrolla para reducir los niveles de la plataforma de vereda.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición para los trabajos de “Excavación”, será en metros cubico (m3).

FORMA DE PAGO

El trabajo de " EXCAVACION ", se pagará al precio unitario del contrato.

El pago por esta partida incluye, el carguío, transporte hasta el lugar adecuado, determinado por la Supervisión, y explanado de todo el material transportado.

04.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

DESCRIPCION

Todo el material excedente, se ubicará en lugares en donde no interfiera con el desarrollo de la actividades de la obra, de igual forma, el carguío que se realizará con equipo adecuado (cargador frontal), no debe ser obstaculizado por otras actividades propias ,1 de la obra. Asimismo, los volúmenes pequeños, serán recopilados en lugares donde el acceso de los equipos sea libre para su posterior carguío y eliminación.

Esta partida se ejecutará con equipo adecuado de carguio (cargador frontal) y para el transporte y eliminación, volquetes en buen estado de operatividad. Está destinada a la eliminación de material producto de excavaciones y sobrantes de las etapas constructivas y demoliciones.

El destino final serán los botaderos adecuados indicados por el supervisor a una distancia promedio de 10 km.

La distancia de transporte será medida, desde el centro de gravedad aproximado de la obra, hasta el centro de gravedad del lugar de ubicación del banco de escombros, según la ruta más corta o la que elija el ingeniero supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA

La medición para los trabajos de “Eliminación de Material con Equipo”, será en metros cúbicos (m3).

Los mecanismos de control y medición de volumen por eliminar los determinara la supervisión en coordinación con el Contratista.

FORMA DE PAGO

El trabajo de "Eliminación de Material con Equipo", se pagará al precio unitario del contrato. El pago por esta partida incluye, el carguío, transporte hasta el lugar adecuado, determinado por la Supervisión, y explanado de todo el material transportado.

04.03 CONCRETO ARMADO

04.02.01 CONCRETO f´c=175 kg/cm2 EN SARDINELES

DESCRIPCION:

Consiste en ejecutar sardineles, con una dosificación de concreto f´c=175 kg/cm2.

Se acarrea los materiales para la preparación para el mezclado, con equipo. Utilizar concreto en proporciones que correspondan a una dosificación de f´c= 175 Kg/cm2, los cuales deben obtenerse a partir de un diseño de mezcla. El concreto se preparará con mezcladora.

Antes del vaciado de la mezcla se humedecerá la excavación y se retirarán los objetos sueltos dentro de la excavación y se protegerá la verticalidad de las paredes, debe observarse que el encofrado esté en buen estado, humedecido y aceitado con petróleo blanco.

Se tendrá mucho cuidado durante el vaciado en procurar no mover ni desalinear la el encofrado. Cuando se llegué al nivel de vaciado el Jefe de cuadrilla nivelara.

UNIDAD DE MEDIDA:

La cantidad a pagar será el número de metros cúbicos (m3), construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO:

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbicos, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación aceptada a satisfacción por el Supervisor.

04.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINELES

DESCRIPCION

Los Encofrados tendrán la forma y dimensiones de los elementos estructurales indicados en los planos, deberán estar suficientemente unidos para evitar pérdidas de Mortero, se arriostran en forma conveniente para mantenerlos en su posición y evitar que se desplomen.

El encofrado deberá estar diseñado para cumplir las siguientes condiciones:

El encofrado deberá resistir los esfuerzos, un requisito muy importante es la limitación de las deformaciones coaccionadas por el peso y/o presiones del concreto.

1.- De acuerdo a los replanteos correspondiente y verificando con los planos se alinea la madera.

2.- Se controla la plomada y se verifica los alineamientos.

3.- Se asegura el encofrado con puntales, clavos y alambres. Las normas y procedimientos que regirán su construcción serán las señaladas para falsos pisos y de concreto, espesor mínimo 4".

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros cuadrado (m2) construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

04.02.03 ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60

DESCRIPCION:

El acero de refuerzo está especificado en los planos por su esfuerzo de fluencia (fy) y deberá ceñirse además a las normas indicadas.

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de acuerdo a las Normas.

GANCHO ESTANDAR

a) En barras longitudinales:

- Doblez de 180º más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra

- Doblez de 90º más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b) En Estribos:

- Doblez de 135º más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90º o 135º más una extensión de 6 db.

DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO

a) En barras longitudinales:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras O 3/8" a O 1"	6 db
Barras O 1 1/8" a O 1 3/8"	8 db

b) En Estribos:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos O 3/8" a O 5/8"	4 db
Estribos O 3/4" O mayores	6 db

DOBLADO DEL REFUERZO

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Proyectista.

No se permitirá el redoblado del refuerzo.

COLOCACION DEL REFUERZO

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles. La posición de las varillas de refuerzo, tanto longitudinal como transversal no deberá diferir en más de 1cm respecto a lo indicado en planos.

LIMITES PARA EL ESPACIAMIENTO DEL REFUERZO

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

El refuerzo por contracción y temperatura deberá colocarse a una separación menor o igual a 5 veces el espesor de la losa, sin exceder de 45 cm.

EMPALMES DEL REFUERZO

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, las barras longitudinales de columnas se empalmarán de preferencia dentro de los 2/3 centrales de la altura del elemento.

Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de 1/5 de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes pero nunca menor a 30 cm.

Los empalmes en zonas de esfuerzos altos deben preferentemente evitarse; sin embargo, si fuera estrictamente necesario y si se empalma menos o más de la mitad de las barras dentro de una longitud requerida de traslape se deberá usar los empalmes indicados en el punto 8.11.1 de la norma E-060 Concreto Armado del RNC.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Construcciones.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO:

La medición de esta partida será por kilogramo (kg) y su pago constituirá compensación completa por los trabajos descritos anteriormente incluyendo

mano de obra, leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida correctamente.

04.04 SEÑALIZACION

04.04.01 PINTURA EN SARDINELES PERALTADOS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado. Las marcas a aplicar en el pavimento, sirven para delimitar la parte central de la pista, separar los carriles de circulación y el eje de la vía bidireccional en una sola pista.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura, y colorea a utilizar, deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el anual de Dispositivos de Control de Tránsito. Automotor de Calles y Carreteras del MTC y las Disposiciones del Supervisor.

Las dimensiones de lineal o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las fechas y las letras, tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos. Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria durante el día y la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y por cuenta integra del Contratista.

Toda obra de pavimentación, deberá estar complementada con el sistema de señalización horizontal y colocación de señalización vertical, para garantizar el correcto y adecuado de la vía. Las características y el tipo de señalización, responde estructura de diseño elaborado en coordinación con autoridades de la localidad, q e en este caso, son quienes determinarán las condiciones de transito por dicha vía.

Materiales y Equipo

a.- Pintura de Tráfico

Se usará la pintura de tráfico convencional Tipo I, ésta debe ser una pintura premezclada y lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Pórtland. Sus cualidades deben ser acordes con las exigidas para pintura de tránsito tipo TF-P-115F de secado rápido, cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales aprobadas por la Dirección General de Caminos.

La pintura tal como ha sido recibida del fabricante, deberá tener propiedades satisfactorias para su pulverización cuando sea distribuida a través de boquillas de máquinas de pintado simple. La película de pintura aplicada por pulverización deberá mostrar un acabado suave y uniforme con los contornos adecuadamente delineados, libres de arrugas, ampollas, variaciones en ancho y otras imperfecciones superficiales. La pintura, después de 48 horas de aplicación, no deberá mostrar síntomas de peladuras o descascaramientos.

b.- Equipo

Para las señalizaciones con pintura premezcladas, la tasa de aplicación será de 2.0 m2 por cada litro de pintura, en todo caso el Supervisor deberá definir la velocidad de la máquina de pintar para obtener la dosificación y el espesor indicados.

Las marcas se tienen que aplicar con métodos mecánicos aceptados por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con un sistema de alimentación uniforme y constante a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina, tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas a la vez.

UNIDAD DE MEDIDA

La unidad de medición scc1 el metro (m) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas, y aceptadas de marcas sobre el pavimento, serán medidas como sigue: Las líneas que se hayan pintado sobre el pavimento, serán medidas por su longitud total (con el ancho preestablecido), para obtener la cantidad de metros lineales que les corresponde. Las marcas, símbolos, letras, fechas y cualquier otra aplicación, serán medidas en Forma individual y sus dimensiones convertidas en metros cuadrados (m2).

FORMA DE PAGO

El trabajo de señalizaciones permanentes en el pavimento, se pagará al precio unitario de Contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor

04.05 JUNTAS ASFALTICAS

04.05.01 JUNTAS ASFALTICAS

DESCRIPCION

Comprende el relleno de las juntas de las veredas y sardineles con mezcla asfáltica (asfalto: arena) y tienen por finalidad mantener y/o regular las tensiones que soporta dentro de los limites admisibles, previniendo la formación de fisuras y grietas irregulares debido a esfuerzos no controlados.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros lineales, construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro lineal, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

05 SARDINELES SUMERGIDOS

05.01 OBRAS PRELIMINARES

05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES

DESCRIPCIÓN:

El Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Ing. Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas instaladas durante el levantamiento topográfico y conservarlas durante el proceso constructivo. Para los trabajos a realizar en esta partida el Contratista deberá proporcionar personal calificado, equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, estacado, cálculo y registro de datos para el control de la obra. La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Ing. Supervisor. El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Personal

  Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo al cronograma de ejecución de obra

- Equipo

  Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento, trabajo de gabinete y otros.

- Materiales

  Se proveerá suficiente material adecuado para el estacado, pintura y herramientas adecuadas, para el normal desarrollo de la actividad en ejecución. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro (M).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01 EXCAVACION DE ZANJA PARA SARDINELES

Descripción:

Este trabajo comprende la ejecución de las excavaciones necesarias inmediatamente después de haber hecho el trazo con un ancho de 0.20 m y una altura de 0.25 m el cual se eliminará como material excedente.

- **Requerimientos de Construcción**

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Ing. Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura. Todo material inadecuado que se halle al nivel de fondo de la vereda deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine el Ing. Supervisor. Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa del Ing. Supervisor. El Contratista deberá preparar el terreno para las veredas, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las

excavaciones que van a recibir concreto deberán terminarse cuidadosamente a mano, hasta darle las dimensiones indicadas en los planos o prescritas por el Ing. Supervisor. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras. El Contratista deberá emplear todos los medios necesarios para garantizar que sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos que transiten cerca de las excavaciones, no sufran accidentes.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cúbico (M3).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

05.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10 KM

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo consiste en la remoción, desecho y disposición de los materiales provenientes de las excavaciones del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción, y que se convierten en obstáculo para la utilización normal de la vía o para la ejecución de la obras.

Materiales:

Los materiales por remover serán los provenientes de excavaciones, demoliciones o materiales de desperdicio acumulados antes o durante la construcción.

Equipo:

Los equipos para la eliminación de material excedente están sujetos a la aprobación del Supervisor y deben ser suficientes para garantizar el

cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. Los equipos empleados deben de cumplir con las exigencias técnicas ambientales en lo que respecta a emisión de contaminantes y ruidos, los cuales antes de ser empleados deben tener la aprobación del supervisor. También debe aplicarse las consideraciones descritas en el presente documento, en lo que respecta al uso de equipos.

Requerimientos de construcción:

El Residente de Obra deberá ejecutar el trabajo en los sitios afectados de la vía, cuando lo solicite el Supervisor.

La eliminación de material excedente se efectuará en las zonas indicadas por el supervisor y considerando la estabilidad del talud aledaño a la masa de suelo desplazada y de las construcciones vecinas. Los botadores para la eliminación del material excedente serán aprobados por el Supervisor de la obra, recomendando en un radio mayor a 8 Km. de la zona urbana del distrito.

Calidad de control:

Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuara los siguientes controles principales:

- Vigilar el cumplimiento de las especificaciones que se dan en la presente especificación.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Residente de Obra.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el residente de obra.
- Comprobar que la eliminación de los materiales provenientes del corte de material se ajuste a las exigencias de estas especificaciones y a las disposiciones legales vigentes.
- Medir el volumen de trabajo ejecutado.

- El trabajo de remoción de material será aceptado cuando se ejecute de acuerdo con esta especificación y las indicaciones del supervisor y se complete a satisfacción de este.

MEDICIÓN:

La unidad de Medición: será el Metro Cúbico (M^3).

PAGO:

Los trabajos descritos serán pagados, al precio unitario de la partida del Presupuesto de Obra.

05.03 CONCRETO

05.03.01 CONCRETO f'c=175Kg/cm2 EN SARDINELES.

DESCRIPCIÓN:

Consiste en ejecutar sardineles, con una dosificación de concreto f´c=175 kg/cm2. Se acarrea los materiales para la preparación para el mezclado, con equipo. Utilizar concreto en proporciones que correspondan a una dosificación de f´c= 175 Kg/cm2, los cuales deben obtenerse a partir de un diseño de mezcla. El concreto se preparará con mezcladora.

Antes del vaciado de la mezcla se humedecerá la excavación y se retirarán los objetos sueltos dentro de la excavación y se protegerá la verticalidad de las paredes, debe observarse que el encofrado esté en buen estado, humedecido y aceitado con petróleo blanco.

Se tendrá mucho cuidado durante el vaciado en procurar no mover ni desalinear la el encofrado. Cuando se llegué al nivel de vaciado el Jefe de cuadrilla nivelara.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros cúbicos, construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metros lineales, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación aceptada a satisfacción por el Supervisor.

05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES SUMERGIDOS

DESCRIPCIÓN:

Los Encofrados tendrán la forma y dimensiones de los elementos estructurales indicados en los planos, deberán estar suficientemente unidos para evitar pérdidas de Mortero, se arriostran en forma conveniente para mantenerlos en su posición y evitar que se desplomen.

El encofrado deberá estar diseñado para cumplir las siguientes condiciones:
El encofrado deberá resistir los esfuerzos, un requisito muy importante es la limitación de las deformaciones coaccionadas por el peso y/o presiones del concreto.

1.- De acuerdo a los replanteos correspondiente y verificando con los planos se alinea la madera.
2.- Se controla la plomada y se verifica los alineamientos.
3.- Se asegura el encofrado con puntales, clavos y alambres. Las normas y procedimientos que regirán su construcción serán las señaladas para falsos pisos y de concreto, espesor mínimo 4".

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros cuadrado (m2) , construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

05.04 SEÑALIZACIÓN

05.04.01 PINTURA EN SARDINELES SUMERGIDOS

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado.

Las marcas a aplicar en el pavimento, sirven para delimitar la parte central de la pista, separar los carriles de circulación y el eje de la vía bidireccional en una sola pista.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura, y colorea a utilizar, deberán estar de acuerdo a los planos y documentos del proyecto, el anual de Dispositivos de Control de Tránsito .Automotor de Calles y Carreteras del MTC y las Disposiciones del Supervisor.

Las dimensiones de lineal o banda que se debe aplicar al pavimento, así como de las fechas y las letras, tienen que ser de las dimensiones indicadas en los planos. Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria durante el día y la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y por cuenta integra del Contratista.

Toda obra de pavimentación, deberá estar complementada con el sistema de señalización horizontal y colocación de señalización vertical, para garantizar el correcto y adecuado de la vía. Las características y el tipo de señalización, responde estructura de diseño elaborado en coordinación con autoridades de la localidad, q e en este caso, son quienes determinarán las condiciones de transito por dicha vía.

Materiales y Equipo

a.- Pintura de Tráfico

Se usará la pintura de tráfico convencional Tipo I, ésta debe ser una pintura premezclada y lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Pórtland. Sus cualidades deben ser acordes con las exigidas para pintura de tránsito tipo TF-P-115F de secado rápido, cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan contenidos en las Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales aprobadas por la Dirección General de Caminos.

La pintura tal como ha sido recibida del fabricante, deberá tener propiedades satisfactorias para su pulverización cuando sea distribuida a través de boquillas de máquinas de pintado simple. La película de pintura aplicada por pulverización deberá mostrar un acabado suave y uniforme con los contornos adecuadamente delineados, libres de arrugas, ampollas, variaciones en ancho y otras imperfecciones superficiales. La pintura, después de 48 horas de aplicación, no deberá mostrar síntomas de peladuras o descascaramientos.

b.- Equipo

Para las señalizaciones con pintura premezcladas, la tasa de aplicación será de 2.0 m2 por cada litro de pintura, en todo caso el Supervisor deberá definir la velocidad de la máquina de pintar para obtener la dosificación y el espesor indicados.

Las marcas se tienen que aplicar con métodos mecánicos aceptados por el Supervisor. La máquina de pintar tiene que ser del tipo rociador, que pueda aplicar la pintura en forma satisfactoria bajo presión con un sistema de alimentación uniforme y constante a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina, tiene que ser capaz de aplicar dos rayas separadas, continuas o segmentadas a la vez.

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medición será el metro (m) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas, y aceptadas de marcas sobre el pavimento, serán medidas como sigue: Las líneas que se hayan pintado sobre el pavimento, serán medidas por su longitud total (con el ancho preestablecido), para obtener la cantidad de metros lineales que les corresponde. Las marcas, símbolos, letras, fechas y cualquier otra aplicación, serán medidas en Forma individual y sus dimensiones convertidas en metros cuadrados (m2).

FORMA DE PAGO:

El trabajo de señalizaciones permanentes en el pavimento, se pagará al precio unitario de Contrato por toda marca ejecutada y aplicada satisfactoriamente de acuerdo con esta especificación y aceptada por el Supervisor

05.05 JUNTAS ASFALTICAS

05.05.01 JUNTAS ASFALTICAS

DESCRIPCIÓN:

Comprende el relleno de las juntas de las veredas y sardineles con mezcla asfáltica (asfalto: arena) y tienen por finalidad mantener y/o regular las tensiones que soporta dentro de los limites admisibles, previniendo la formación de fisuras y grietas irregulares debido a esfuerzos no controlados.

UNIDAD DE MEDIDA

La cantidad a pagar será el número de metros lineales, construida del espesor o espesores especificados, colocados tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro lineal, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

06 IMPACTO AMBIENTAL

06.01 RIEGO DEL AREA DE TRABAJO

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de riego del área de trabajo como parte de la mitigación ambiental en obra.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será en metro cuadrado (m2)

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación) aceptada a satisfacción por el Supervisor.

06.02 SEMBRADO DE GRASS NATURAL

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de restauración de áreas verdes, en las bermas de las veredas, de acuerdo a lo señalado en los planos de Obra.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será en metro cuadrado (m2), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación)' aceptada a satisfacción por el Supervisor.

06.03 SEMBRADO DE PLANTONES

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de sembrado de plantones, en las áreas verdes, de acuerdo a lo señalado en los planos de Obra.

Se realizan obras de paisajismo que incluye revegetar los espacios intervenidos para restaurar en lo posible las condiciones iniciales de la zona, se utilizara para ello plantones tipo ficus así como tierra de chacra para que el plantón se encuentre sobre un terreno fértil.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será por unidad (UND), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

07. VARIOS

07.01 LETRERO DE CALLES INC. MONTAJE

DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los planos, de acuerdo a estas especificaciones y a las órdenes de trabajo.

Los postes o parantes serán de tubo galvanizado cuadrado de 3", el tablero de los carteles serán de láminas galvanizadas 1/16 de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 50 mm de radio de curvatura. La superficie de las láminas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las capas de base y pintura. Tanto los tableros como los parantes llevarán un una base de zincromato y un acabado en pintura esmalte sintético.

Los postes de las señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los planos y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, se ejecutará la cimentación consistente en dados de concreto f'c = 210 kg/cm2 con anclajes de fierro corrugado de ½".

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será por unidad (UND), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

07.02 ADQ. Y COLOC. DE TACHOS DE RE. SOLIDOS

DESCRIPCION

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todos los tachos de residuos sólidos requeridos en los planos, de acuerdo a estas especificaciones y a las órdenes de trabajo.

Se adquirirán e instalarán tachos de residuos sólidos de forma cilíndrica fabricados en láminas N° 16 con anillo de ángulo de 1”x1/8, planchas de 1”x1/4, sistema basculante con perforaciones anti lluvia en la base. El sistema de sujeción será fabricado con planchas N° 12 soldados a pernos de varilla lisa N° 12, incrustado en la pared exterior del tacho.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será por unidad (UND), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

07.03 REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSIÓN

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en desmontar los postes de baja tensión como elementos a retirar y que serán nuevamente reubicados en una posición relativamente cerca, por lo que es muy importante proceder con especial cuidado para no maltratarlos. Los postes a retirar se indican en los documentos del proyecto, los postes están colocados sobre una base de concreto, que es su cimiento.

Se emplearán herramientas manuales. El contratista no podrá iniciar el desmontaje de los postes sin previa autorización de la supervisión. Tal autorización no exime al contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previsto en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.
Las estructuras de concreto deberán ser quebradas en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser dispuestos o eliminados en los sitios autorizados por la Supervisión.

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles principales:

- Identificar todos los elementos que deban ser desmontados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el contratista.
- El Supervisor considerará terminados los trabajos de desmontaje cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será por unidad (UND), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por unidad, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

07.04 CANALIZACIÓN CERRADA DE CONCRETO PARA ASEQUIA 1.30 x 1.35, E=0.15M

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la construcción del canal de concreto para la acequia que tendrá una resistencia a la compresión de 210 kg/cm2. Se ejecutará de acuerdo con las dimensiones, detalles y especificaciones consignadas en los documentos del proyecto.

Por las condiciones de uso y colocación el concreto deberá ser suficientemente fluido y se recomienda un asentamiento de 6” a 8”.

Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo los especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente en la Norma E.060 de Concreto Armado.

El concreto del canal deberá garantizar la resistencia y demás requerimientos establecidos en los documentos del proyecto. El Contratista deberá considerar la utilización de encofrado acorde con los requerimientos de apariencia indicados. Se deberá verificar antes del vaciado su estado, su correcta instalación, alineamiento y nivelación y que tanto el encofrado como el refuerzo se encuentren libres de materias extrañas.

UNIDAD DE MEDICIÓN

La cantidad a pagar será por unidad (m), tal como está indicado en los planos o lo haya ordenado el Ingeniero Supervisor.

FORMA DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro, para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación, aceptada a satisfacción por el Supervisor.

08. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

08.01 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DESCRIPCION

Plan de Seguridad en El Trabajo

El plan de trabajo debe establecer las fechas en que los operarios, materiales y equipos deben llegar a la obra, fijar las normas para controlar los avances, rendimientos, costos, etc. y de esta manera identificar los riesgos y peligros que se presentaran en la obra de acuerdo a su avance.

Determinar por etapas los trabajos a realizar para prever el uso de los equipos de seguridad así como la forma de trabajo.

El ingeniero de seguridad responsable de la elaboración de plan de seguridad y salud laboral deberá tomar en cuenta los materiales y equipos a emplear en la obra y las medidas de seguridad necesarias para el buen desarrollo de la obra.

Tomar en consideración lo siguiente:

UNIDAD DE MEDIDA:

La unidad de medida es (glb).

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución.

08.02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

DESCRIPCION

El EPP debe usarse permanentemente para la seguridad y salud de los trabajadores. En tal sentido, todo el personal que labore en una obra de

construcción, debe contar con el EPP´s acorde con los peligros a los que estará expuesto.

El EPP debe proporcionar una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar o suponer por sí mismos riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

En tal sentido:

Debe responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.

Debe tener en cuenta las condiciones anatómicas, fisiológicas y el estado de salud del trabajador.

Debe adecuarse al portador tras los ajustes necesarios.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, estos deben ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

El EPP debe cumplir con las Normas Técnicas Peruanas de INDECOPI o a falta de éstas, con normas técnicas internacionalmente aceptadas. El EPP debe estar certificado por un organismo acreditado.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y cuando proceda, el reemplazo de los componentes deteriorados del EPI, debe efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El EPP estará destinado, en principio, a uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Previo a cada uso, el trabajador debe realizar una inspección visual del EPP a fin de asegurar que se encuentre en buenas condiciones. El trabajador debe darles el uso correcto y mantenerlo en buen estado. Si por efecto del trabajo se deteriorara, debe solicitar el reemplazo del EPP dañado.

El trabajador a quién se le asigne un EPP inadecuado, en mal estado o carezca de éste, debe informar a su inmediato superior, quien es el responsable de gestionar la provisión o reemplazo.

El EPP básico, de uso obligatorio mientras el trabajador permanece en obra se compone de: uniforme de trabajo, botines de cuero con puntera de acero, casco, gafas de seguridad y guantes.

a. Chaleco de seguridad con líneas reflectivas.

Será adecuada a las labores y a la estación.

Para labores o trabajos expuestos a riesgos existentes a causa de la circulación de vehículos u operación de equipos y maquinarias, se hace imprescindible el empleo de colores, materiales y demás elementos que resalten la presencia de personal de trabajo o de personal exterior en la misma calzada o en las proximidades de ésta aun existiendo una protección colectiva. El objetivo de este tipo de ropa de trabajo es el de señalizar visualmente la presencia del usuario, bien durante el día o bien bajo la luz de los faros de un automóvil en la oscuridad.





b. Casco de seguridad

Debe proteger contra impacto y descarga eléctrica, en caso se realicen trabajos con elementos energizados, en ambientes con riesgo eléctrico o la combinación de ambas.

Clases de Casco:

- Casco de Clase A (General): Trabajos industriales en general. Protección de tensión eléctrica hasta 2200 V., C.A. 60 HZ.

- Casco de Clase B (Eléctrica): Trabajos industriales en general, con grado de protección igual al de la clase A. Protección para tensión eléctrica hasta 20000 V., C.A. 60 HZ.
- El casco debe indicar moldeado en alto relieve y en lugar visible interior: la fecha de fabricación (año y mes), marca o logotipo del fabricante, clase y forma (protección que ofrece).
- De preferencia los colores recomendados para cascos serán:
    - Personal de línea de mando, color blanco
    - Jefes de grupo, color amarillo
    - Operarios, color rojo
    - Ayudantes, color anaranjado
    - Visitantes, color verde

Todo casco de protección para la cabeza debe estar constituido por un casquete de protección, un medio de absorción de energía dentro de éste, medios para permitir la ventilación y transpiración necesaria durante el uso del casco, un sistema de ajuste y un sistema para adaptabilidad de accesorios (Ranura de anclaje).

Los materiales usados en el casquete deben ser de lenta combustión y resistentes a la humedad.

Los materiales utilizados que estén en contacto con la cabeza del trabajador no deben llegar a producir algún tipo de daño. Asimismo, el diseño debe ser tal que ningún componente interno, presente alguna condición como protuberancias, aristas o vértices agudos o cualquier otra que pueda causar lesión o incomodidad.

Los materiales empleados en la fabricación así como los componentes de los cascos, no deben ser conductivos, por lo que no se permite ningún elemento o accesorio metálico en ellos.

Para trabajos en altura y en lugares donde la caída del casco represente un riesgo grave deberá usarse barbiquejo.

c. Botas de seguridad

Botines de cuero de suela antideslizable, con puntera de acero contra riesgos mecánicos, botas de jebe con puntera de acero cuando se realicen trabajos en presencia de agua o soluciones químicas, botines dieléctricos sin puntera de acero o con puntera reforzada (polímero 100% puro) cuando se realicen trabajos con elementos energizados o en ambientes donde exista riesgo eléctrico.

d. Lentes de seguridad

- **Gafas de seguridad**. Éstas deben tener guardas laterales, superiores e inferiores, de manera que protejan contra impactos de baja energía y temperaturas extremas. En caso de usar anteojos de medida, las gafas de protección deben ser adecuadas para colocarse sobre los lentes en forma segura y cómoda.

e. Respiradores Descartables, Respirador con líneas Reflectivas.

- **Aspectos generales**. Se deberá usar protección ambiental respiratoria cuando exista presencia de partículas de polvo, gases, vapores irritantes o tóxicos.

  No se permite el uso de respiradores en espacios confinados por posible deficiencia de oxígeno o atmósfera contaminada. Se debe utilizar línea de aire o equipos de respiración auto contenido.
- **Protección frente al polvo**. Se emplearán mascarillas antipolvo en los lugares de trabajo donde la atmósfera esté cargada de polvo. Constará de una mascarilla, equipada con un dispositivo filtrante que retenga las partículas de polvo.

  La utilización de la misma mascarilla estará limitada a la vida útil de ésta, hasta la colmatación de los poros que la integran. Se repondrá la mascarilla cuando el ritmo normal de respiración sea imposible de mantener.
- **Protección frente a humos, vapores y gases**. Se emplearán respiradores equipados con filtros antigás o anti vapores que retengan o neutralicen las sustancias nocivas presentes en el aire del ambiente de trabajo.

Se seguirán exactamente las indicaciones del fabricante en los que se refiere al empleo, mantenimiento y vida útil de la mascarilla.

f. Guantes.

Los guantes deben seleccionarse basándose en la evaluación de riesgos, que implica la identificación de los peligros y la determinación del riesgo por exposición a esos peligros. Dicha evaluación determinará las propiedades relevantes y niveles de prestación aceptables. Existen muchos tipos de guantes disponibles para proteger frente a una gran variedad de riesgos. Es de vital importancia que el trabajador use los guantes específicamente diseñados para los riesgos y tareas correspondientes a su puesto de trabajo, ya que guantes diseñados para una función concreta pueden no ser adecuados, y no proteger, para otra situación parecida, pero no igual.

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se mide en forma global (Glb).

FORMA DE PAGO

La cantidad determinada como queda señalada se pagará por global (Glb), dicho precio y pago constituirá compensación por toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas requeridas para completar el trabajo en mención

08.03 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

DESCRIPCION

Los equipos de protección colectiva están constituidos básicamente por: duchas de seguridad, fuentes lavaojos, mantas ignífugas, extintores, neutralizadores y equipos para ventilación de emergencia. La instalación de equipos de protección colectiva y el establecimiento de un programa para su mantenimiento y utilización debe constituir una exigencia dentro del plan de emergencia y prevención de riesgos del laboratorio.

Los elementos de actuación y protección son sistemas que deben permitir una rápida actuación para el control de incidentes producidos en el laboratorio, tales como incendios y derrames, así como para la descontaminación de personas que hayan sufrido una proyección, salpicadura o quemaduras. Su número y ubicación (que se comentan más adelante) están, relacionados con la distribución, los productos manipulados y almacenados y las operaciones que se lleven a cabo en el laboratorio. Desde el punto de vista práctico, deben hallarse ubicados en lugares en los que su utilización implique un mínimo desplazamiento desde el conjunto de puestos de trabajo en los que exista el factor de riesgo que desencadene la necesidad de su utilización.

FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá y pagará por “GLB” así mismo se tomará en cuenta las características que se indican en la partida.

Será según lo indicado en la medición GLB de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

08.04 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

DESCRIPCION

a. Cono de Señalización

Se trata de conos de 28” ó 71cms. de altura, con base de goma, de PVC flexible, indeformable en color anaranjado, peso aproximado de 2.30 kg.

Llevará cinta reflectiva de 3.5” grado ingeniería de color blanco

b. Malla de Seguridad

Malla naranja de señalización para obras. Delimitación y protección de áreas de trabajo, especialmente diseñada para señalizar y proteger áreas de trabajo. Está fabricada en color naranja muy vistosa, visible a gran distancia. Es flexible, ligera y fácil de instalar. Fabricada en polietileno, con un tratamiento resistente a los rayos UV, de fácil transporte. No se pudre ni le afecta el agua salada ni la mayoría de los agentes químicos.

Material: Polietileno Estándar Configuración: Anchura rollo: 1.00 metro, Longitud rollo: 50 metros, Colores: Polietileno Estándar - Naranja y Varios Rectangular.

c. Cinta Señalizadora de Peligro Color Amarillo

Las cintas señalizadoras delimitan y previenen a los trabajadores o cualquier otra persona en una zona de peligro o de seguridad, son útiles para construcciones, para uso vial, entre otros.

Las cintas de peligro están hechas de polietileno de baja densidad. La cinta de peligro esta presentada en rollos de 15cm x 4 micras 5kg y lleva la inscripción de PELIGRO.

d. Señales preventivas

Son aquellos elementos que por sus especiales características se destinan a usos especiales y restringidos, cuya finalidad es la de señalizar la presencia o ausencia de peligro, facilitar indicaciones de equipos y/o materiales o bien indicar obligaciones a cumplir.

La señalización en sí no constituye ningún medio de protección ni de prevención, sino que complementa la acción preventiva evitando los accidentes al actuar sobre la conducta humana.

Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión.

Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

De acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

DE PROHIBICION

La señal de prohibición es circular, con un borde ancho de color rojo de seguridad enmarcando la señal, una barra oblicua más estrecha atravesada diametralmente trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho que representa prohibición, el fondo de color blanco y el símbolo de color negro.

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

DIMENSIONES: 20cm x 30cm

a. **Prohibido el Paso de Peatones**
b. **Prohibido Fumar**
c. **Prohibido el Ingreso**

REGULADORAS

Estas señales tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX.

a. **Pare** (0.60 x 0.60) con poste
b. **No Estacionarse** (0.90 x 0.60) con poste

DE OBLIGACION

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal). Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

DIMENSIONES: 20cm x 30cm.

a. **Uso obligatorio de EPPS**
b. **Uso obligatorio de uniforme**

c. **Es obligatorio asegurar después de utilizar**
d. **Es obligatorio Lavarse las manos**
e. **Es obligatorio el uso de mandil y manguitos**

DE ADVERTENCIA

Letrero de forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

DIMENSIONES: 20cm x 30cm.

a. **Carga suspendida en altura**
b. **Atención riesgo eléctrico**
c. **Alto voltaje**
d. **Hombres trabajando**
e. **Atención zanja abierta**
f. **Riesgo de derrumbe**
g. **Caída de objetos**
h. **Sustancia o materiales inflamables.**

INDICIONES DE EMERGENCIA

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

a. **Ruta de evacuación horizontal y vertical** (22cm x 26cm.)
b. **Salida a la derecha** (20cm x 30cm.)
c. **Salida a la izquierda** (20cm x 30cm.)
d. **Camilla de emergencia** (40cm x 14cm.)
e. **Primeros auxilios** (40cm x 14cm.)
f. **Zona segura** (20cm x 30cm.)

DE PROTECCION CONTRAINCENDIOS

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

a. **Extintor** (20cm x 30cm.)

INFORMATIVOS

Estas señales tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

Señales de seguridad autoadhesivas con base CELTEX

a. **Oficinas** (14cm x 5cm.)
b. **Comedor** (14cm x 5cm.)
c. **Almacén** (14cm x 5cm.)
d. **Vestuario** (14cm x 5cm.)
e. **SS.HH.** (14cm x 5cm.)
f. **Tópico** (14cm x 5cm.)
g. **Área de acopio** (20cm x 30cm.)

UNIDAD DE MEDIDA

Esta partida se mide en forma global (GLB).

FORMA DE PAGO

La cantidad determinada como queda señalada se pagará en la medición global (GLB), dicho precio y pago constituirá compensación por toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas requeridas para completar el trabajo en mención.

08.05 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

DESCRIPCION

Capacitar a los trabajadores de la Obra en seguridad v salud, a fin de evitar accidentes durante la ejecución de la Obra y enfermedades contagiosas que pongan en riesgo al personal.

El programa de capacitación deberá incluir a todos los trabajadores de la obra, profesionales, técnicos y obreros, cualquiera sea su modalidad de contratación. Dicho programa deberá garantizar, la transmisión efectiva de las medidas preventivas generales y específicas que garanticen el normal desarrollo de las actividades de obra, es decir, cada trabajador deberá

comprender y ser capaz de aplicar los estándares de Seguridad y Salud y Procedimientos de Trabajo establecidos para los trabajos que le sean asignados.
La capacitación será de 15 minutos todos los días antes de iniciar las labores.

El Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o, en su Caso, del Estudio Básico de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el Coordinador En materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra (en obras de la Administración Pública será ésta la que Lo apruebe, tras el correspondiente informe del Coordinador en materia de Seguridad y Salud). Cuando no sea necesaria su designación, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

UNIDAD MEDICION

Esta partida se mide en forma global (Glb).

FORMA DE PAGO

La cantidad determinada como queda señalada se pagará por global (Glb), dicho precio y pago constituirá compensación por toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas requeridas para completar el trabajo en mención.

08.06 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

DESCRIPCION

Cada área identificará en forma sistemática, la evaluación de riesgos, el uso de cuestionarios, etc., las posibles emergencias, que podrían ocurrir en sus áreas y las respuestas adecuadas en caso de que se produzca una emergencia. Estas respuestas se incluirán en un plan de emergencia. Las potenciales emergencias pueden incluir lo siguiente:

- Incendio.
- Emergencias médicas y lesiones.
- Explosiones no planeadas.
- Electrocuciones.
- Derrames de gran magnitud.
- Fugas de gas de gran magnitud.
- Accidentes vehiculares.
- Alteraciones civiles.
- Desastres naturales (terremotos, etc.).

Plan de Emergencias
Coordinador de área en Casos de Emergencia
Brigadas
Actividades Posteriores a la Emergencia
Ubicación del Equipo de Emergencia
RESPONSABILIDADES Gerente − Responsable de asignar recursos y designar responsables para el desarrollo del plan de emergencia. − Revisar y corregir el plan de emergencia tanto anualmente como después de ocurrir cualquier emergencia importante, en caso de ser necesario. Supervisor − Ayudar en la preparación y el desarrollo de un plan de respuesta en casos de emergencia. Esto incluye lo siguiente: • Asignar miembros al equipo. • Programar la capacitación. • Planeamiento del área antes de ocurrir una emergencia. • Asegurar que los equipos se encuentren disponibles.

UNIDAD DE MEDIDA

Se medirá y pagará en forma global (GLB) así mismo se tomará en cuenta las características que se indican en la partida.

FORMA DE PAGO

Será según lo indicado en la medición global (Glb) de la partida, y se hará de acuerdo al precio estipulado en el presupuesto.

METRADOS

04	SARDINELES PERALTADOS		
04.01	OBRAS PRELIMINARES		
04.01.01	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO	m	9.40
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m	134.40
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3	6.05
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	7.56
04.03	CONCRETO ARMADO		
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3	9.07
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINELES	m2	141.21
04.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	353.47
04.04	SEÑALIZACION		
04.04.01	PINTURA EN SARDINELES PERALTADOS	m	134.40
04.05	JUNTAS ASFALTICAS		
04.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	6.75
05	SARDINELES SUMERGIDOS		
05.01	OBRAS PRELIMINARES		
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m	1,984.92
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRA		
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3	89.32
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	111.65
05.03	CONCRETO		
05.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3	89.32
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES	m2	1,190.95
05.04	SEÑALIZACION		
05.04.01	PINTURA EN SARDINELES SUMERGIDOS	m	1,984.92
05.05	JUNTAS ASFALTICAS		
05.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	104.70
06	IMPACTO AMBIENTAL		
06.01	RIEGO DEL AREA DE TRABAJO	m2	13,155.23
06.02	SEMBRADO DE GRASS NATURAL	m2	2,320.38
06.03	SEMBRADO DE PLANTONES	und	372.00
07	VARIOS		
07.01	LETRERO DE CALLES INC. MONTAJE	und	19.00
07.02	ADQ. Y COLOC. DE TACHOS DE RES. SOLIDOS	und	32.00
07.03	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSIÓN	und	22.00
07.04	CANALIZACION CERRADA DE CONCRETO PARA ASEQUIA 1.30x1.35 E=0.15M	m	325.32
08	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL		
08.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UN PLAN DE SEGURI	glb	1.00
08.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00
08.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00
08.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00
08.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00
08.06	RECURSOS PARA RESPUESTA S ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALU	glb	1.00

HOJA DE METRADOS

PROYECTO: "ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL. PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

UBICACIÓN:

SECTOR: LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN **DISTRITO:** NUEVO IMPERIAL **PROVINCIA:** CAÑETE **REGION: LIMA**

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT.	MEDIDAS			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
01	OBRAS PROVISIONALES							
01.01	CASETA DE GUARDIANIA, ALMACEN Y OFICINA	m2						**38.00**
	CASETA DE GUARDIANÍA		1	3.00	3.00		9.00	
	ALMACÉN		1	5.00	4.00		20.00	
	OFICINA		1	3.00	3.00		9.00	
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x8.50	und	1.00				1.00	**1.00**
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.00				1.00	**1.00**
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO POR MES	mes	4.00				4.00	**4.00**
01.05	FLETE TERRESTRE	glb	1.00				1.00	**1.00**
01.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m2						**10,855.01**
	En pavimentos							
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
	VEREDAS							
	Calle. Los Girasoles							

	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	

	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
	En Sardineles peraltados							
	SP1		1.00	134.40	0.15		20.16	
	En Sardineles sumergidos							
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77	0.15		20.66	
	SS2		1.00	15.44	0.15		2.32	
	SS3		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS4		1.00	118.91	0.15		17.84	
	SS6		1.00	119.03	0.15		17.85	
	SS7		1.00	15.39	0.15		2.31	
	SS8		1.00	135.64	0.15		20.35	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97	0.15		17.85	
	SS17		1.00	120.77	0.15		18.12	
	SS18		1.00	118.37	0.15		17.76	
	SS21		1.00	118.98	0.15		17.85	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25	0.15		15.04	
	SS30		1.00	9.67	0.15		1.45	
	SS31		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS32		1.00	105.86	0.15		15.88	
	SS34		1.00	104.09	0.15		15.61	
	SS35		1.00	53.80	0.15		8.07	
	SS36		1.00	35.98	0.15		5.40	
	SS37		1.00	97.27	0.15		14.59	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57	0.15		1.89	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94	0.15		4.04	
	SS11		1.00	26.93	0.15		4.04	
	SS19		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS27		1.00	31.76	0.15		4.76	

	SS28		1.00	31.80	0.15		4.77	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21	0.15		4.08	
	SS13		1.00	27.22	0.15		4.08	
	SS20		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS25		1.00	31.82	0.15		4.77	
	SS26		1.00	31.80	0.15		4.77	
	Camino a Almenares							
	SS5		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS14		1.00	27.49	0.15		4.12	
	SS15		1.00	27.38	0.15		4.11	
	SS22		1.00	11.54	0.15		1.73	
	SS23		1.00	34.23	0.15		5.13	
	SS24		1.00	34.23	0.15		5.13	
	SS33		1.00	9.85	0.15		1.48	
	SS38		1.00	17.95	0.15		2.69	
01.07	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2						**10,855.01**
	En pavimentos							
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							

	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
	En veredas, martillos y rampas							
	VEREDAS							
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	

	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	
	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
	En Sardineles peraltados							
	SP1		1.00	134.40	0.15		20.16	
	En Sardineles sumergidos							
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77	0.15		20.66	
	SS2		1.00	15.44	0.15		2.32	
	SS3		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS4		1.00	118.91	0.15		17.84	
	SS6		1.00	119.03	0.15		17.85	
	SS7		1.00	15.39	0.15		2.31	
	SS8		1.00	135.64	0.15		20.35	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97	0.15		17.85	
	SS17		1.00	120.77	0.15		18.12	
	SS18		1.00	118.37	0.15		17.76	
	SS21		1.00	118.98	0.15		17.85	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25	0.15		15.04	
	SS30		1.00	9.67	0.15		1.45	
	SS31		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS32		1.00	105.86	0.15		15.88	
	SS34		1.00	104.09	0.15		15.61	
	SS35		1.00	53.80	0.15		8.07	
	SS36		1.00	35.98	0.15		5.40	

	SS37		1.00	97.27	0.15		14.59	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57	0.15		1.89	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94	0.15		4.04	
	SS11		1.00	26.93	0.15		4.04	
	SS19		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS27		1.00	31.76	0.15		4.76	
	SS28		1.00	31.80	0.15		4.77	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21	0.15		4.08	
	SS13		1.00	27.22	0.15		4.08	
	SS20		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS25		1.00	31.82	0.15		4.77	
	SS26		1.00	31.80	0.15		4.77	
	Camino a Almenares							
	SS5		1.00	9.60	0.15		1.44	
	SS14		1.00	27.49	0.15		4.12	
	SS15		1.00	27.38	0.15		4.11	
	SS22		1.00	11.54	0.15		1.73	
	SS23		1.00	34.23	0.15		5.13	
	SS24		1.00	34.23	0.15		5.13	
	SS33		1.00	9.85	0.15		1.48	
	SS38		1.00	17.95	0.15		2.69	
02	PAVIMENTACION							
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS DURANTE LA OBRA	m2						**7,252.75**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							

	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
02.01.02	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	25.00				25.00	**25.00**
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRA							
02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO	m3						**2,438.37**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	vol=	171.44		171.44	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	vol=	328.43		328.43	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	vol=	152.73		152.73	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	vol=	222.83		222.83	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	vol=	273.38		273.38	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	vol=	159.03		159.03	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	vol=	276.95		276.95	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	vol=	492.19		492.19	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	vol=	341.61		341.61	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71	0.30	0.21	
	A2		1.00	area=	4.36	0.30	1.31	
	A3		1.00	area=	1.98	0.30	0.59	
	A4		1.00	area=	1.89	0.30	0.57	
	A5		1.00	area=	1.89	0.30	0.57	
	A6		1.00	area=	1.98	0.30	0.59	
	A7		1.00	area=	1.95	0.30	0.59	
	A8		1.00	area=	1.92	0.30	0.58	
	A9		1.00	area=	2.02	0.30	0.61	
	A10		1.00	area=	1.85	0.30	0.56	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69	0.30	0.21	
	A12		1.00	area=	4.77	0.30	1.43	
	A13		1.00	area=	1.97	0.30	0.59	
	A14		1.00	area=	1.90	0.30	0.57	
	A15		1.00	area=	1.94	0.30	0.58	
	A16		1.00	area=	1.93	0.30	0.58	
	A17		1.00	area=	2.02	0.30	0.61	
	A18		1.00	area=	3.80	0.30	1.14	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68	0.30	0.20	
	A20		1.00	area=	5.62	0.30	1.69	
	A21		1.00	area=	2.33	0.30	0.70	
	A22		1.00	area=	1.39	0.30	0.42	
	A23		1.00	area=	1.92	0.30	0.58	
	A24		1.00	area=	1.94	0.30	0.58	
	A25		1.00	area=	0.92	0.30	0.28	
	A26		1.00	area=	3.77	0.30	1.13	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10	0.30	0.63	

	A28		1.00	area=	1.77	0.30	0.53	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66	0.30	0.50	
	A30		1.00	area=	2.25	0.30	0.68	
02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3						**16.81**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	vol=	6.28		6.28	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	vol=	3.06		3.06	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	vol=	6.10		6.10	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	vol=	0.57		0.57	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	vol=	0.80		0.80	
02.02.03	CONFORMACION, PERFILADO Y COMPACTADO C/EQUIPO	m2						**6,830.81**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	

	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
	Descuento por losas de canal							
	losa		-1.00	area=	421.95		-421.95	
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3						**3,021.73**
	Del Volumen de Corte							
	- Total		1.00	2438.37	1.25		3,047.96	
	Del Volumen de relleno							
	- Total		-1.00	16.81	1.56		-26.22	
02.03	PAVIMENTOS							
02.03.01	BASE GRANULAR E=0.25 m	m2						**7,252.75**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
02.03.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2						**7,252.75**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	

	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							
	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
02.03.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2						**7,252.75**
	Calle. Los Girasoles							
	Via 1 prog. 0+000 - 147.2650		1.00	147.27	5.40		795.23	
	Via 2 prog. 0+000 - 160.1883		1.00	160.19	5.40		865.02	
	Calle. Los Jazmines							
	Via 1 prog. 0+000 - 130.2225		1.00	130.22	5.40		703.20	
	Via 2 prog. 0+000 - 132.7901		1.00	132.79	5.40		717.07	
	Calle. Los Geraneos							
	Via 1 prog. 0+000 - 110.3081		1.00	110.31	5.40		595.66	
	Via 2 prog. 0+000 - 115.1773		1.00	115.18	5.40		621.96	
	Camino Josefina							
	Via 1 prog. 0+000 - 146.7372		1.00	146.74	5.40		792.38	
	Calle. Las Flores, Calle. San Aguntín Y Calle Los Geraneos (Cuadra 2)							
	Via 1 prog. 0+000 - 245.8241		1.00	245.82	5.40		1,327.45	
	Camino a Almenares							

	Via 1 prog. 0+000 - 142.3832		1.00	142.38	5.40		768.86	
	Area de intersecciones							
	Calle. Los Girasoles							
	A1		1.00	area=	0.71		0.71	
	A2		1.00	area=	4.36		4.36	
	A3		1.00	area=	1.98		1.98	
	A4		1.00	area=	1.89		1.89	
	A5		1.00	area=	1.89		1.89	
	A6		1.00	area=	1.98		1.98	
	A7		1.00	area=	1.95		1.95	
	A8		1.00	area=	1.92		1.92	
	A9		1.00	area=	2.02		2.02	
	A10		1.00	area=	1.85		1.85	
	Calle. Los Jazmines							
	A11		1.00	area=	0.69		0.69	
	A12		1.00	area=	4.77		4.77	
	A13		1.00	area=	1.97		1.97	
	A14		1.00	area=	1.90		1.90	
	A15		1.00	area=	1.94		1.94	
	A16		1.00	area=	1.93		1.93	
	A17		1.00	area=	2.02		2.02	
	A18		1.00	area=	3.80		3.80	
	Calle. Los Geraneos							
	A19		1.00	area=	0.68		0.68	
	A20		1.00	area=	5.62		5.62	
	A21		1.00	area=	2.33		2.33	
	A22		1.00	area=	1.39		1.39	
	A23		1.00	area=	1.92		1.92	
	A24		1.00	area=	1.94		1.94	
	A25		1.00	area=	0.92		0.92	
	A26		1.00	area=	3.77		3.77	
	Camino Josefina							
	A27		1.00	area=	2.10		2.10	
	A28		1.00	area=	1.77		1.77	
	Camino a Almenares							
	A29		1.00	area=	1.66		1.66	
	A30		1.00	area=	2.25		2.25	
02.04	SEÑALIZACION							
02.04.01	PINTURA LINEAL DISCONTINUA EN PAVIMENTOS	m						**237.00**
	Calle. Los Girasoles		22.00	3.00			66.00	
	Calle. Los Jazmines		20.00	3.00			60.00	
	Calle. Los Geraneos		17.00	3.00			51.00	
	Camino Josefina		18.00	3.00			54.00	
	Camino a Almenares		2.00	3.00			6.00	
02.04.02	PINTURA LINEAL CONTINUA EN PAVIMENTOS	m						**403.51**
	Calle. Los Girasoles		4.00	15.00			60.00	
			1.00	13.41			13.41	
	Calle. Los Jazmines		4.00	15.00			60.00	
	Calle. Los Geraneos		6.00	15.00			90.00	
	Calle. Los Flores		1.00	24.93			24.93	
			1.00	29.76			29.76	
	Calle. San Agustín		1.00	25.23			25.23	
			1.00	29.80			29.80	
	Camino a Almenares		3.00	15.00			45.00	
			1.00	25.39			25.39	
02.04.03	PINTURA DE SIMBOLOS LETRAS Y SEÑALES	m2						**322.53**
	- Lineas de pase peatonal							
	Calle. Los Girasoles		30.00	3.00	0.50		45.00	
	Calle. Los Jazmines		20.00	3.00	0.50		30.00	
	Calle. Los Geraneos		30.00	3.00	0.50		45.00	
	Calle. Los Flores		25.00	3.00	0.50		37.50	
	Calle. San Agustín		20.00	3.00	0.50		30.00	
	Camino a Almenares		30.00	3.00	0.50		45.00	
	- Lineas de pare							

	Calle. Los Girasoles		6.00	2.65	0.50		7.95	
	Calle. Los Jazmines		4.00	2.65	0.50		5.30	
	Calle. Los Geraneos		6.00	2.65	0.50		7.95	
	Calle. Los Flores		4.00	2.65	0.50		5.30	
	Calle. San Agustín		4.00	2.65	0.50		5.30	
	Camino a Almenares		5.00	2.65	0.50		6.63	
	- Lineas de giro a la derecha y siga adelante							
	Calle. Los Girasoles		6.00		area=	1.78	10.68	
	Calle. Los Jazmines		4.00		area=	1.78	7.12	
	Calle. Los Geraneos		6.00		area=	1.78	10.68	
	Calle. Los Flores		4.00		area=	1.78	7.12	
	Calle. San Agustín		4.00		area=	1.78	7.12	
	Camino a Almenares		5.00		area=	1.78	8.90	
03	VEREDAS DE CONCRETO							
03.01	OBRAS PRELIMINARES							
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS INICIALES	m2						**3,284.36**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	

	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	
	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
03.01.02	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DE 0.10 m	m2						**514.44**
	Demolicion de veredas							
	Calle. Los Girasoles							
	DV1		1.00	area=	6.74		6.74	
	DV2		1.00	area=	8.07		8.07	
	DV3		1.00	area=	9.52		9.52	
	DV4		1.00	area=	12.50		12.50	
	DV5		1.00	area=	7.58		7.58	
	DV6		1.00	area=	17.78		17.78	
	DV7		1.00	area=	7.27		7.27	
	DV8		1.00	area=	7.27		7.27	
	DV9		1.00	area=	14.08		14.08	
	Calle. Los Jazmines							
	DV13		1.00	area=	5.57		5.57	
	DV14		1.00	area=	9.87		9.87	

	DV15		1.00	area=	3.12		3.12	
	DV16		1.00	area=	12.97		12.97	
	DV17		1.00	area=	6.01		6.01	
	DV18		1.00	area=	18.47		18.47	
	DV19		1.00	area=	7.57		7.57	
	DV20		1.00	area=	7.40		7.40	
	DV21		1.00	area=	4.17		4.17	
	DV22		1.00	area=	19.29		19.29	
	DV23		1.00	area=	8.07		8.07	
	DV24		1.00	area=	6.95		6.95	
	DV25		1.00	area=	6.04		6.04	
	DV26		1.00	area=	12.76		12.76	
	DV27		1.00	area=	6.50		6.50	
	DV28		1.00	area=	16.99		16.99	
	DV29		1.00	area=	8.07		8.07	
	DV30		1.00	area=	8.07		8.07	
	DV31		1.00	area=	8.13		8.13	
	Calle. Los Geraneos							
	DV35		1.00	area=	7.37		7.37	
	DV36		1.00	area=	4.77		4.77	
	DV37		1.00	area=	5.75		5.75	
	DV38		1.00	area=	12.48		12.48	
	DV39		1.00	area=	8.75		8.75	
	DV40		1.00	area=	6.88		6.88	
	DV41		1.00	area=	18.06		18.06	
	DV42		1.00	area=	12.01		12.01	
	DV43		1.00	area=	5.91		5.91	
	DV44		1.00	area=	5.66		5.66	
	DV45		1.00	area=	6.41		6.41	
	DV46		1.00	area=	7.85		7.85	
	DV47		1.00	area=	33.29		33.29	
	Camino Josefina							
	DV34		1.00	area=	3.22		3.22	
	Calle. Las Flores							
	DV10		1.00	area=	32.09		32.09	
	Calle San Agustín							
	DV6		1.00	area=	17.78		17.78	
	DV11		1.00	area=	11.10		11.10	
	DV12		1.00	area=	12.37		12.37	
	DV32		1.00	area=	10.89		10.89	
	DV33		1.00	area=	6.57		6.57	
	Calle San Agustín							
	DL1		1.00	area=	6.66		6.66	
	DL2		1.00	area=	7.20		7.20	
	DL3		1.00	area=	4.56		4.56	
03.01.03	REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE	und	124.00				124.00	**124.00**
03.01.04	REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE AGUA	und	107.00				107.00	**107.00**
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRA							
03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3						**486.45**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90	0.10	16.59	
	V2		1.00	area=	18.55	0.10	1.86	
	V3		1.00	area=	11.52	0.10	1.15	
	V4		1.00	area=	142.65	0.10	14.27	
	V6		1.00	area=	142.88	0.10	14.29	
	V7		1.00	area=	18.45	0.10	1.85	
	V8		1.00	area=	162.20	0.10	16.22	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77	0.10	14.28	
	V17		1.00	area=	145.75	0.10	14.58	
	V18		1.00	area=	141.22	0.10	14.12	
	V21		1.00	area=	142.78	0.10	14.28	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16	0.10	12.12	

	V31		1.00	area=	11.49	0.10	1.15	
	V32		1.00	area=	11.52	0.10	1.15	
	V33		1.00	area=	127.63	0.10	12.76	
	V35		1.00	area=	124.31	0.10	12.43	
	V36		1.00	area=	197.97	0.10	19.80	
	V37		1.00	area=	36.23	0.10	3.62	
	V38		1.00	area=	115.85	0.10	11.59	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12	0.10	3.71	
	V29		1.00	area=	42.48	0.10	4.25	
	V39		1.00	area=	40.34	0.10	4.03	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34	0.10	3.23	
	V11		1.00	area=	32.31	0.10	3.23	
	V19		1.00	area=	11.52	0.10	1.15	
	V27		1.00	area=	38.08	0.10	3.81	
	V28		1.00	area=	38.19	0.10	3.82	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65	0.10	3.27	
	V13		1.00	area=	32.67	0.10	3.27	
	V20		1.00	area=	11.52	0.10	1.15	
	V25		1.00	area=	38.20	0.10	3.82	
	V26		1.00	area=	38.16	0.10	3.82	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53	0.10	1.15	
	V14		1.00	area=	33.08	0.10	3.31	
	V15		1.00	area=	32.82	0.10	3.28	
	V22		1.00	area=	14.37	0.10	1.44	
	V23		1.00	area=	41.15	0.10	4.12	
	V24		1.00	area=	41.09	0.10	4.11	
	V34		1.00	area=	11.83	0.10	1.18	
	V40		1.00	area=	50.83	0.10	5.08	
	V41		1.00	area=	34.11	0.10	3.41	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25	0.10	1.43	
	M-2		1.00	area=	17.90	0.10	1.79	
	M-3		1.00	area=	19.91	0.10	1.99	
	M-4		1.00	area=	6.53	0.10	0.65	
	M-5		1.00	area=	6.59	0.10	0.66	
	M-6		1.00	area=	17.31	0.10	1.73	
	M-8		1.00	area=	17.74	0.10	1.77	
	M-9		1.00	area=	19.84	0.10	1.98	
	M-10		1.00	area=	20.24	0.10	2.02	
	M-11		1.00	area=	18.50	1.10	20.35	
	M-12		1.00	area=	17.16	0.10	1.72	
	M-13		1.00	area=	20.37	0.10	2.04	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42	0.10	1.64	
	M-16		1.00	area=	19.56	0.10	1.96	
	M-19		1.00	area=	17.90	0.10	1.79	
	M-20		1.00	area=	22.42	0.10	2.24	
	M-22		1.00	area=	19.72	0.10	1.97	
	M-23		1.00	area=	20.47	0.10	2.05	
	M-26		1.00	area=	17.74	0.10	1.77	
	M-27		1.00	area=	11.81	0.10	1.18	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21	0.10	1.52	
	M-30		1.00	area=	21.21	0.10	2.12	
	M-33		1.00	area=	17.44	0.10	1.74	
	M-34		1.00	area=	16.75	0.10	1.68	
	M-36		1.00	area=	16.94	0.10	1.69	
	M-37		1.00	area=	22.23	0.10	2.22	
	M-38		1.00	area=	7.92	0.10	0.79	

	M-39		1.00	area=	7.89	0.10	0.79	
	M-40		1.00	area=	17.66	0.10	1.77	
	M-41		1.00	area=	11.86	0.10	1.19	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25	0.10	1.13	
	M-24		1.00	area=	11.50	0.10	1.15	
	M-31		1.00	area=	12.08	0.10	1.21	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09	0.10	0.81	
	M-25		1.00	area=	8.05	0.10	0.81	
	M-32		1.00	area=	7.93	0.10	0.79	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75	0.10	0.88	
	M-14		1.00	area=	9.28	0.10	0.93	
	M-21		1.00	area=	8.48	0.10	0.85	
	M-28		1.00	area=	5.61	0.10	0.56	
	M-35		1.00	area=	9.76	0.10	0.98	
	M-42		1.00	area=	8.87	0.10	0.89	
	Excavacion en uñas							
	VEREDAS							
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	138.02	área=	0.05	6.90	
	V2		1.00	15.45	área=	0.05	0.77	
	V3		1.00	9.60	área=	0.05	0.48	
	V4		1.00	118.89	área=	0.05	5.94	
	V6		1.00	119.05	área=	0.05	5.95	
	V7		1.00	15.38	área=	0.05	0.77	
	V8		1.00	135.39	área=	0.05	6.77	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	118.97	área=	0.05	5.95	
	V17		1.00	121.21	área=	0.05	6.06	
	V18		1.00	117.93	área=	0.05	5.90	
	V21		1.00	118.98	área=	0.05	5.95	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	100.65	área=	0.05	5.03	
	V31		1.00	9.58	área=	0.05	0.48	
	V32		1.00	9.60	área=	0.05	0.48	
	V33		1.00	106.17	área=	0.05	5.31	
	V35		1.00	103.78	área=	0.05	5.19	
	V36-I		1.00	58.17	área=	0.05	2.91	
	V36-II			33.63				
	V36-III			32.81				
	V37		1.00	30.19	área=	0.05	1.51	
	V38		1.00	96.86	área=	0.05	4.84	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	29.41	área=	0.05	1.47	
	V29		1.00	33.94	área=	0.05	1.70	
	V39		1.00	29.09	área=	0.05	1.45	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	26.95	área=	0.05	1.35	
	V11		1.00	26.93	área=	0.05	1.35	
	V19		1.00	9.60	área=	0.05	0.48	
	V27		1.00	31.74	área=	0.05	1.59	
	V28		1.00	31.82	área=	0.05	1.59	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	27.21	área=	0.05	1.36	
	V13		1.00	27.22	área=	0.05	1.36	
	V20		1.00	9.60	área=	0.05	0.48	
	V25		1.00	31.83	área=	0.05	1.59	
	V26		1.00	31.80	área=	0.05	1.59	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	9.61	área=	0.05	0.48	
	V14		1.00	27.52	área=	0.05	1.38	
	V15		1.00	27.36	área=	0.05	1.37	

	V22		1.00	11.78	área=	0.05	0.59	
	V23		1.00	34.29	área=	0.05	1.71	
	V24		1.00	34.23	área=	0.05	1.71	
	V34		1.00	9.85	área=	0.05	0.49	
	V40		1.00	30.05	área=	0.05	1.50	
	V41		1.00	28.60	área=	0.05	1.43	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	21.01	área=	0.05	1.05	
	M-2		1.00	17.90	área=	0.05	0.89	
	M-3		1.00	19.16	área=	0.05	0.96	
	M-4		1.00	10.35	área=	0.05	0.52	
	M-5		1.00	10.39	área=	0.05	0.52	
	M-6		1.00	19.06	área=	0.05	0.95	
	M-8		1.00	18.55	área=	0.05	0.93	
	M-9		1.00	19.13	área=	0.05	0.96	
	M-10		1.00	19.10	área=	0.05	0.96	
	M-11		1.00	19.09	área=	0.05	0.95	
	M-12		1.00	19.12	área=	0.05	0.96	
	M-13		1.00	18.13	área=	0.05	0.91	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	21.02	área=	0.05	1.05	
	M-16		1.00	19.10	área=	0.05	0.95	
	M-19		1.00	19.12	área=	0.05	0.96	
	M-20		1.00	19.56	área=	0.05	0.98	
	M-22		1.00	18.32	área=	0.05	0.92	
	M-23		1.00	18.29	área=	0.05	0.91	
	M-26		1.00	19.10	área=	0.05	0.96	
	M-27		1.00	16.31	área=	0.05	0.82	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	21.88	área=	0.05	1.09	
	M-30		1.00	19.02	área=	0.05	0.95	
	M-33		1.00	19.13	área=	0.05	0.96	
	M-34		1.00	20.34	área=	0.05	1.02	
	M-36		1.00	17.65	área=	0.05	0.88	
	M-37		1.00	22.08	área=	0.05	1.10	
	M-38		1.00	11.35	área=	0.05	0.57	
	M-39		1.00	11.26	área=	0.05	0.56	
	M-40		1.00	19.10	área=	0.05	0.95	
	M-41		1.00	17.32	área=	0.05	0.87	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	13.50	área=	0.05	0.67	
	M-24		1.00	13.67	área=	0.05	0.68	
	M-31		1.00	13.99	área=	0.05	0.70	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	11.39	área=	0.05	0.57	
	M-25		1.00	11.36	área=	0.05	0.57	
	M-32		1.00	11.29	área=	0.05	0.56	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	11.83	área=	0.05	0.59	
	M-14		1.00	12.19	área=	0.05	0.61	
	M-21		1.00	11.66	área=	0.05	0.58	
	M-28		1.00	9.74	área=	0.05	0.49	
	M-35		1.00	12.52	área=	0.05	0.63	
	M-42		1.00	11.92	área=	0.05	0.60	
03.02.02	PREPARACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS	m2						**3,284.36**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	

	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	
	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							

	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
03.02.03	AFIRMADO E=4" PARA VEREDAS	m2						**3,284.36**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	

	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	
	MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	
	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3						**680.08**
	Del Volumen de Corte							
	- Total		1.00	486.45	1.25		608.06	
	Del Volumen de Demolicion			area=				
	- Total		1.00	514.44	0.10	1.40	72.02	

03.03	CONCRETO SIMPLE							
03.03.01	VEREDAS DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 , E=0.10 m PUL. Y BRU	m2						**2,677.22**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	area=	165.90		165.90	
	V2		1.00	area=	18.55		18.55	
	V3		1.00	area=	11.52		11.52	
	V4		1.00	area=	142.65		142.65	
	V6		1.00	area=	142.88		142.88	
	V7		1.00	area=	18.45		18.45	
	V8		1.00	area=	162.20		162.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	area=	142.77		142.77	
	V17		1.00	area=	145.75		145.75	
	V18		1.00	area=	141.22		141.22	
	V21		1.00	area=	142.78		142.78	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	area=	121.16		121.16	
	V31		1.00	area=	11.49		11.49	
	V32		1.00	area=	11.52		11.52	
	V33		1.00	area=	127.63		127.63	
	V35		1.00	area=	124.31		124.31	
	V36		1.00	area=	197.97		197.97	
	V37		1.00	area=	36.23		36.23	
	V38		1.00	area=	115.85		115.85	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	area=	37.12		37.12	
	V29		1.00	area=	42.48		42.48	
	V39		1.00	area=	40.34		40.34	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	area=	32.34		32.34	
	V11		1.00	area=	32.31		32.31	
	V19		1.00	area=	11.52		11.52	
	V27		1.00	area=	38.08		38.08	
	V28		1.00	area=	38.19		38.19	
	Calle San Agustín							
	V12		1.00	area=	32.65		32.65	
	V13		1.00	area=	32.67		32.67	
	V20		1.00	area=	11.52		11.52	
	V25		1.00	area=	38.20		38.20	
	V26		1.00	area=	38.16		38.16	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	area=	11.53		11.53	
	V14		1.00	area=	33.08		33.08	
	V15		1.00	area=	32.82		32.82	
	V22		1.00	area=	14.37		14.37	
	V23		1.00	area=	41.15		41.15	
	V24		1.00	area=	41.09		41.09	
	V34		1.00	area=	11.83		11.83	
	V40		1.00	area=	50.83		50.83	
	V41		1.00	area=	34.11		34.11	
03.03.02	MARTILLO DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 , E=0.10 m PUL. Y BRU	m2						**495.54**
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	area=	14.25		14.25	
	M-2		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-3		1.00	area=	19.91		19.91	
	M-4		1.00	area=	6.53		6.53	
	M-5		1.00	area=	6.59		6.59	
	M-6		1.00	area=	17.31		17.31	
	M-8		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-9		1.00	area=	19.84		19.84	
	M-10		1.00	area=	20.24		20.24	
	M-11		1.00	area=	18.50		18.50	
	M-12		1.00	area=	17.16		17.16	
	M-13		1.00	area=	20.37		20.37	

	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	area=	16.42		16.42	
	M-16		1.00	area=	19.56		19.56	
	M-19		1.00	area=	17.90		17.90	
	M-20		1.00	area=	22.42		22.42	
	M-22		1.00	area=	19.72		19.72	
	M-23		1.00	area=	20.47		20.47	
	M-26		1.00	area=	17.74		17.74	
	M-27		1.00	area=	11.81		11.81	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	area=	15.21		15.21	
	M-30		1.00	area=	21.21		21.21	
	M-33		1.00	area=	17.44		17.44	
	M-34		1.00	area=	16.75		16.75	
	M-36		1.00	area=	16.94		16.94	
	M-37		1.00	area=	22.23		22.23	
	M-38		1.00	area=	7.92		7.92	
	M-39		1.00	area=	7.89		7.89	
	M-40		1.00	area=	17.66		17.66	
	M-41		1.00	area=	11.86		11.86	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	area=	11.25		11.25	
	M-24		1.00	area=	11.50		11.50	
	M-31		1.00	area=	12.08		12.08	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	area=	8.09		8.09	
	M-25		1.00	area=	8.05		8.05	
	M-32		1.00	area=	7.93		7.93	
	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	area=	8.75		8.75	
	M-14		1.00	area=	9.28		9.28	
	M-21		1.00	area=	8.48		8.48	
	M-28		1.00	area=	5.61		5.61	
	M-35		1.00	area=	9.76		9.76	
	M-42		1.00	area=	8.87		8.87	
	DESCUENTO RAMPAS							
	Calle. Los Girasoles							
	R1		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R2		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R5		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R6		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R7		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R9		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R11		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R12		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R14		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R16		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R19		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R21		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	Calle. Los Jazmines							
	R23		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R24		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R28		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R30		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R33		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R35		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R39		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R41		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	Calle. Los Geraneos							
	R43		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R44		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R48		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R50		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R53		-1.00	area=	1.80		-1.80	

	R54		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R55		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R56		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R57		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R58		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R59		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R61		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	Calle. Las Flores							
	R3		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R4		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R13		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R15		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R25		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R26		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R34		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R36		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R45		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R46		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	Calle San Agustín							
	R17		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R18		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R27		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R29		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R37		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R38		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R47		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R49		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	Camino a Almenares							
	R8		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R10		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R20		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R22		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R31		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R32		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R40		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R42		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R51		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R52		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R60		-1.00	area=	1.80		-1.80	
	R62		-1.00	area=	1.80		-1.80	
03.03.03	RAMPA DE CONCRETO f´c=175 kg/cm2	m2						**111.60**
	Calle. Los Girasoles							
	R1		1.00	area=	1.80		1.80	
	R2		1.00	area=	1.80		1.80	
	R5		1.00	area=	1.80		1.80	
	R6		1.00	area=	1.80		1.80	
	R7		1.00	area=	1.80		1.80	
	R9		1.00	area=	1.80		1.80	
	R11		1.00	area=	1.80		1.80	
	R12		1.00	area=	1.80		1.80	
	R14		1.00	area=	1.80		1.80	
	R16		1.00	area=	1.80		1.80	
	R19		1.00	area=	1.80		1.80	
	R21		1.00	area=	1.80		1.80	
	Calle. Los Jazmines							
	R23		1.00	area=	1.80		1.80	
	R24		1.00	area=	1.80		1.80	
	R28		1.00	area=	1.80		1.80	
	R30		1.00	area=	1.80		1.80	
	R33		1.00	area=	1.80		1.80	
	R35		1.00	area=	1.80		1.80	
	R39		1.00	area=	1.80		1.80	
	R41		1.00	area=	1.80		1.80	
	Calle. Los Geraneos							

	R43		1.00	area=	1.80		1.80	
	R44		1.00	area=	1.80		1.80	
	R48		1.00	area=	1.80		1.80	
	R50		1.00	area=	1.80		1.80	
	R53		1.00	area=	1.80		1.80	
	R54		1.00	area=	1.80		1.80	
	R55		1.00	area=	1.80		1.80	
	R56		1.00	area=	1.80		1.80	
	R57		1.00	area=	1.80		1.80	
	R58		1.00	area=	1.80		1.80	
	R59		1.00	area=	1.80		1.80	
	R61		1.00	area=	1.80		1.80	
	Calle. Las Flores							
	R3		1.00	area=	1.80		1.80	
	R4		1.00	area=	1.80		1.80	
	R13		1.00	area=	1.80		1.80	
	R15		1.00	area=	1.80		1.80	
	R25		1.00	area=	1.80		1.80	
	R26		1.00	area=	1.80		1.80	
	R34		1.00	area=	1.80		1.80	
	R36		1.00	area=	1.80		1.80	
	R45		1.00	area=	1.80		1.80	
	R46		1.00	area=	1.80		1.80	
	Calle San Agustín							
	R17		1.00	area=	1.80		1.80	
	R18		1.00	area=	1.80		1.80	
	R27		1.00	area=	1.80		1.80	
	R29		1.00	area=	1.80		1.80	
	R37		1.00	area=	1.80		1.80	
	R38		1.00	area=	1.80		1.80	
	R47		1.00	area=	1.80		1.80	
	R49		1.00	area=	1.80		1.80	
	Camino a Almenares							
	R8		1.00	area=	1.80		1.80	
	R10		1.00	area=	1.80		1.80	
	R20		1.00	area=	1.80		1.80	
	R22		1.00	area=	1.80		1.80	
	R31		1.00	area=	1.80		1.80	
	R32		1.00	area=	1.80		1.80	
	R40		1.00	area=	1.80		1.80	
	R42		1.00	area=	1.80		1.80	
	R51		1.00	area=	1.80		1.80	
	R52		1.00	area=	1.80		1.80	
	R60		1.00	area=	1.80		1.80	
	R62		1.00	area=	1.80		1.80	
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2						**1,181.72**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		1.00	138.02		0.30	41.41	
	V2		1.00	15.45		0.30	4.64	
	V3		1.00	9.60		0.30	2.88	
	V4		1.00	118.89		0.30	35.67	
	V6		1.00	119.05		0.30	35.72	
	V7		1.00	15.38		0.30	4.61	
	V8		1.00	135.39		0.30	40.62	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		1.00	118.97		0.30	35.69	
	V17		1.00	121.21		0.30	36.36	
	V18		1.00	117.93		0.30	35.38	
	V21		1.00	118.98		0.30	35.69	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		1.00	100.65		0.30	30.19	
	V31		2.00	9.58		0.30	5.75	
	V32		2.00	9.60		0.30	5.76	
	V33		1.00	106.17		0.30	31.85	

	V35		1.00	103.78		0.30	31.13	
	V36-I		1.00	58.17		0.30	17.45	
	V36-II		1.00	33.63		0.30	10.09	
	V36-III		1.00	32.81		0.30	9.84	
	V37		1.00	30.19		0.30	9.06	
	V38		1.00	96.86		0.30	29.06	
	Camino Josefina							
	V9		1.00	29.41		0.30	8.82	
	V29		1.00	33.94		0.30	10.18	
	V39		1.00	29.09		0.30	8.73	
	Calle. Las Flores							
	V10		1.00	26.95		0.30	8.08	
	V11		2.00	26.93		0.30	16.16	
	V19		2.00	9.60		0.30	5.76	
	V27		2.00	31.74		0.30	19.04	
	V28		1.00	31.82		0.30	9.55	
	Calle San Agustín							
	V12		2.00	27.21		0.30	16.32	
	V13		1.00	27.22		0.30	8.17	
	V20		2.00	9.60		0.30	5.76	
	V25		1.00	31.83		0.30	9.55	
	V26		2.00	31.80		0.30	19.08	
	Camino a Almenares							
	V5		1.00	9.61		0.30	2.88	
	V14		1.00	27.52		0.30	8.26	
	V15		1.00	27.36		0.30	8.21	
	V22		1.00	11.78		0.30	3.54	
	V23		1.00	34.29		0.30	10.29	
	V24		1.00	34.23		0.30	10.27	
	V34		1.00	9.85		0.30	2.96	
	V40		1.00	30.05		0.30	9.01	
	V41		1.00	28.60		0.30	8.58	
	- tapas en los extremos y medios							
	Calle. Los Girasoles							
	V1		47.00	1.20		0.30	16.92	
	V2		6.00	1.20		0.30	2.16	
	V3		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V4		41.00	1.20		0.30	14.76	
	V6		41.00	1.20		0.30	14.76	
	V7		6.00	1.20		0.30	2.16	
	V8		46.00	1.20		0.30	16.56	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		41.00	1.20		0.30	14.76	
	V17		41.00	1.20		0.30	14.76	
	V18		40.00	1.20		0.30	14.40	
	V21		41.00	1.20		0.30	14.76	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		35.00	1.20		0.30	12.60	
	V31		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V32		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V33		36.00	1.20		0.30	12.96	
	V35		36.00	1.20		0.30	12.96	
	V36		20.00	1.20		0.30	7.20	
			8.00	1.20		0.30	2.88	
			10.00	1.20		0.30	3.60	
	V37		11.00	1.20		0.30	3.96	
	V38		33.00	1.20		0.30	11.88	
	Camino Josefina							
	V9		11.00	1.20		0.30	3.96	
	V29		12.00	1.20		0.30	4.32	
	V39		10.00	1.20		0.30	3.60	
			1.00	3.07		0.30	0.92	
			1.00	4.32		0.30	1.30	
	Calle. Las Flores							

	V10		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V11		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V19		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V27		12.00	1.20		0.30	4.32	
	V28		12.00	1.20		0.30	4.32	
	Calle San Agustín							
	V12		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V13		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V20		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V25		12.00	1.20		0.30	4.32	
	V26		12.00	1.20		0.30	4.32	
	Camino a Almenares							
	V5		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V14		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V15		10.00	1.20		0.30	3.60	
	V22		5.00	1.20		0.30	1.80	
	V23		12.00	1.20		0.30	4.32	
	V24		12.00	1.20		0.30	4.32	
	V34		4.00	1.20		0.30	1.44	
	V40		7.00	1.50		0.30	3.15	
			4.00	2.70		0.30	3.24	
	V41		11.00	1.20		0.30	3.96	
	- MARTILLOS							
	Calle. Los Girasoles							
	M-1		1.00	perimetro=	21.01	0.3	6.30	
	M-2		1.00	perimetro=	17.90	0.3	5.37	
	M-3		1.00	perimetro=	19.16	0.3	5.75	
	M-4		1.00	perimetro=	10.35	0.3	3.11	
	M-5		1.00	perimetro=	10.39	0.3	3.12	
	M-6		1.00	perimetro=	19.06	0.3	5.72	
	M-8		1.00	perimetro=	18.55	0.3	5.56	
	M-9		1.00	perimetro=	19.13	0.3	5.74	
	M-10		1.00	perimetro=	19.10	0.3	5.73	
	M-11		1.00	perimetro=	19.09	0.3	5.73	
	M-12		1.00	perimetro=	19.12	0.3	5.74	
	M-13		1.00	perimetro=	18.13	0.3	5.44	
	Calle. Los Jazmines							
	M-15		1.00	perimetro=	21.02	0.30	6.31	
	M-16		1.00	perimetro=	19.10	0.30	5.73	
	M-19		1.00	perimetro=	19.12	0.30	5.73	
	M-20		1.00	perimetro=	19.56	0.30	5.87	
	M-22		1.00	perimetro=	18.32	0.30	5.50	
	M-23		1.00	perimetro=	18.29	0.30	5.49	
	M-26		1.00	perimetro=	19.10	0.30	5.73	
	M-27		1.00	perimetro=	16.31	0.30	4.89	
	Calle. Los Geraneos							
	M-29		1.00	perimetro=	21.88	0.30	6.56	
	M-30		1.00	perimetro=	19.02	0.30	5.71	
	M-33		1.00	perimetro=	19.13	0.30	5.74	
	M-34		1.00	perimetro=	20.34	0.30	6.10	
	M-36		1.00	perimetro=	17.65	0.30	5.29	
	M-37		1.00	perimetro=	22.08	0.30	6.63	
	M-38		1.00	perimetro=	11.35	0.30	3.41	
	M-39		1.00	perimetro=	11.26	0.30	3.38	
	M-40		1.00	perimetro=	19.10	0.30	5.73	
	M-41		1.00	perimetro=	17.32	0.30	5.20	
	Calle. Las Flores							
	M-17		1.00	perimetro=	13.50	0.30	4.05	
	M-24		1.00	perimetro=	13.67	0.30	4.10	
	M-31		1.00	perimetro=	13.99	0.30	4.20	
	Calle San Agustín							
	M-18		1.00	perimetro=	11.39	0.30	3.42	
	M-25		1.00	perimetro=	11.36	0.30	3.41	
	M-32		1.00	perimetro=	11.29	0.30	3.39	

	Camino a Almenares							
	M-7		1.00	perimetro=	11.83	0.30	3.55	
	M-14		1.00	perimetro=	12.19	0.30	3.66	
	M-21		1.00	perimetro=	11.66	0.30	3.50	
	M-28		1.00	perimetro=	9.74	0.30	2.92	
	M-35		1.00	perimetro=	12.52	0.30	3.75	
	M-42		1.00	perimetro=	11.92	0.30	3.58	
03.04	JUNTAS DE DILATACION							
03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS	m						**926.30**
	Calle. Los Girasoles							
	V1		47.00	1.20			56.40	
	V2		6.00	1.20			7.20	
	V3		4.00	1.20			4.80	
	V4		41.00	1.20			49.20	
	V6		41.00	1.20			49.20	
	V7		6.00	1.20			7.20	
	V8		46.00	1.20			55.20	
	Calle. Los Jazmines							
	V16		41.00	1.20			49.20	
	V17		41.00	1.20			49.20	
	V18		40.00	1.20			48.00	
	V21		41.00	1.20			49.20	
	Calle. Los Geraneos							
	V30		35.00	1.20			42.00	
	V31		4.00	1.20			4.80	
	V32		4.00	1.20			4.80	
	V33		36.00	1.20			43.20	
	V35		36.00	1.20			43.20	
	V36		20.00	1.20			24.00	
			8.00	1.20			9.60	
			10.00	1.20			12.00	
	V37		11.00	1.20			13.20	
	V38		33.00	1.20			39.60	
	Camino Josefina							
	V9		11.00	1.20			13.20	
	V29		12.00	1.20			14.40	
	V39		10.00	1.20			12.00	
			1.00	3.07			3.07	
			1.00	4.32			4.32	
	Calle. Las Flores							
	V10		10.00	1.20			12.00	
	V11		10.00	1.20			12.00	
	V19		4.00	1.20			4.80	
	V27		12.00	1.20			14.40	
	V28		12.00	1.20			14.40	
	Calle San Agustín							
	V12		10.00	1.20			12.00	
	V13		10.00	1.20			12.00	
	V20		4.00	1.20			4.80	
	V25		12.00	1.20			14.40	
	V26		12.00	1.20			14.40	
	Camino a Almenares							
	V5		4.00	1.20			4.80	
	V14		10.00	1.20			12.00	
	V15		10.00	1.20			12.00	
	V22		5.00	1.20			6.00	
	V23		12.00	1.20			14.40	
	V24		12.00	1.20			14.40	
	V34		4.00	1.20			4.80	
	V40		7.00	1.50			10.50	
			4.00	2.70			10.80	
	V41		11.00	1.20			13.20	
04	SARDINELES PERALTADOS							
04.01	OBRAS PRELIMINARES							

04.01.01	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO	m						**9.40**
	DSP1		1.00	9.40			9.40	
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m						**134.40**
	SP1		1.00	134.40			134.40	
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA							
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3						**6.05**
	SP1		1.00	134.40	0.15	0.30	6.05	
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3						**7.56**
	Del Volumen de Corte					Factor		
	- Total		1.00	6.05		1.25	7.56	
	Del Volumen de Demolicion			Long.		Factor		
	- Total		0.15	9.40	0.30	1.40	0.59	
04.03	CONCRETO ARMADO							
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3						**9.07**
	SP1		1.00	134.40	0.15	0.45	9.07	
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINEL	m2						**141.21**
	SP1		2.00	134.40		0.45	120.96	
	Adicional por juntas		45.00			0.45	20.25	
04.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg						**353.47**
	De la hoja de acero		1.00			353.47	353.47	
04.04	SEÑALIZACION							
04.04.01	PINTURA EN SARDINELES	m						**134.40**
	SP1		1.00	134.40			134.40	
04.05	JUNTAS ASFALTICAS							
04.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m						**6.75**
	SP1		45.00		0.15		6.75	
05	SARDINELES SUMERGIDOS							
05.01	OBRAS PRELIMINARES							
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m						**1,984.92**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77			137.77	
	SS2		1.00	15.44			15.44	
	SS3		1.00	9.60			9.60	
	SS4		1.00	118.91			118.91	
	SS6		1.00	119.03			119.03	
	SS7		1.00	15.39			15.39	
	SS8		1.00	135.64			135.64	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97			118.97	
	SS17		1.00	120.77			120.77	
	SS18		1.00	118.37			118.37	
	SS21		1.00	118.98			118.98	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25			100.25	
	SS30		1.00	9.67			9.67	
	SS31		1.00	9.60			9.60	
	SS32		1.00	105.86			105.86	
	SS34		1.00	104.09			104.09	
	SS35		1.00	53.80			53.80	
	SS36		1.00	35.98			35.98	
	SS37		1.00	97.27			97.27	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57			12.57	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94			26.94	
	SS11		1.00	26.93			26.93	
	SS19		1.00	9.60			9.60	
	SS27		1.00	31.76			31.76	
	SS28		1.00	31.80			31.80	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21			27.21	
	SS13		1.00	27.22			27.22	
	SS20		1.00	9.60			9.60	
	SS25		1.00	31.82			31.82	

	SS26		1.00	31.80			31.80	
	Camino a Almenares							
	SS5		1.00	9.60			9.60	
	SS14		1.00	27.49			27.49	
	SS15		1.00	27.38			27.38	
	SS22		1.00	11.54			11.54	
	SS23		1.00	34.23			34.23	
	SS24		1.00	34.23			34.23	
	SS33		1.00	9.85			9.85	
	SS38		1.00	17.95			17.95	
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRA							
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3						**89.32**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77	0.15	0.30	6.20	
	SS2		1.00	15.44	0.15	0.30	0.69	
	SS3		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS4		1.00	118.91	0.15	0.30	5.35	
	SS6		1.00	119.03	0.15	0.30	5.36	
	SS7		1.00	15.39	0.15	0.30	0.69	
	SS8		1.00	135.64	0.15	0.30	6.10	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97	0.15	0.30	5.35	
	SS17		1.00	120.77	0.15	0.30	5.43	
	SS18		1.00	118.37	0.15	0.30	5.33	
	SS21		1.00	118.98	0.15	0.30	5.35	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25	0.15	0.30	4.51	
	SS30		1.00	9.67	0.15	0.30	0.44	
	SS31		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS32		1.00	105.86	0.15	0.30	4.76	
	SS34		1.00	104.09	0.15	0.30	4.68	
	SS35		1.00	53.80	0.15	0.30	2.42	
	SS36		1.00	35.98	0.15	0.30	1.62	
	SS37		1.00	97.27	0.15	0.30	4.38	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57	0.15	0.30	0.57	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94	0.15	0.30	1.21	
	SS11		1.00	26.93	0.15	0.30	1.21	
	SS19		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS27		1.00	31.76	0.15	0.30	1.43	
	SS28		1.00	31.80	0.15	0.30	1.43	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21	0.15	0.30	1.22	
	SS13		1.00	27.22	0.15	0.30	1.22	
	SS20		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS25		1.00	31.82	0.15	0.30	1.43	
	SS26		1.00	31.80	0.15	0.30	1.43	
	Camino a Almenares							
	SS5		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS14		1.00	27.49	0.15	0.30	1.24	
	SS15		1.00	27.38	0.15	0.30	1.23	
	SS22		1.00	11.54	0.15	0.30	0.52	
	SS23		1.00	34.23	0.15	0.30	1.54	
	SS24		1.00	34.23	0.15	0.30	1.54	
	SS33		1.00	9.85	0.15	0.30	0.44	
	SS38		1.00	17.95	0.15	0.30	0.81	
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3						**111.65**
	Del Volumen de Corte					Factor		
	- Total		1.00	89.32		1.25	111.65	
05.03	CONCRETO							
05.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3						**89.32**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77	0.15	0.30	6.20	

	SS2		1.00	15.44	0.15	0.30	0.69	
	SS3		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS4		1.00	118.91	0.15	0.30	5.35	
	SS6		1.00	119.03	0.15	0.30	5.36	
	SS7		1.00	15.39	0.15	0.30	0.69	
	SS8		1.00	135.64	0.15	0.30	6.10	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97	0.15	0.30	5.35	
	SS17		1.00	120.77	0.15	0.30	5.43	
	SS18		1.00	118.37	0.15	0.30	5.33	
	SS21		1.00	118.98	0.15	0.30	5.35	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25	0.15	0.30	4.51	
	SS30		1.00	9.67	0.15	0.30	0.44	
	SS31		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS32		1.00	105.86	0.15	0.30	4.76	
	SS34		1.00	104.09	0.15	0.30	4.68	
	SS35		1.00	53.80	0.15	0.30	2.42	
	SS36		1.00	35.98	0.15	0.30	1.62	
	SS37		1.00	97.27	0.15	0.30	4.38	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57	0.15	0.30	0.57	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94	0.15	0.30	1.21	
	SS11		1.00	26.93	0.15	0.30	1.21	
	SS19		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS27		1.00	31.76	0.15	0.30	1.43	
	SS28		1.00	31.80	0.15	0.30	1.43	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21	0.15	0.30	1.22	
	SS13		1.00	27.22	0.15	0.30	1.22	
	SS20		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS25		1.00	31.82	0.15	0.30	1.43	
	SS26		1.00	31.80	0.15	0.30	1.43	
	Camino a Almenares							
	SS5		1.00	9.60	0.15	0.30	0.43	
	SS14		1.00	27.49	0.15	0.30	1.24	
	SS15		1.00	27.38	0.15	0.30	1.23	
	SS22		1.00	11.54	0.15	0.30	0.52	
	SS23		1.00	34.23	0.15	0.30	1.54	
	SS24		1.00	34.23	0.15	0.30	1.54	
	SS33		1.00	9.85	0.15	0.30	0.44	
	SS38		1.00	17.95	0.15	0.30	0.81	
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES	m2						**1,190.95**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		2.00	137.77		0.30	82.66	
	SS2		2.00	15.44		0.30	9.27	
	SS3		2.00	9.60		0.30	5.76	
	SS4		2.00	118.91		0.30	71.35	
	SS6		2.00	119.03		0.30	71.42	
	SS7		2.00	15.39		0.30	9.23	
	SS8		2.00	135.64		0.30	81.39	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		2.00	118.97		0.30	71.38	
	SS17		2.00	120.77		0.30	72.46	
	SS18		2.00	118.37		0.30	71.02	
	SS21		2.00	118.98		0.30	71.39	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		2.00	100.25		0.30	60.15	
	SS30		2.00	9.67		0.30	5.80	
	SS31		2.00	9.60		0.30	5.76	
	SS32		2.00	105.86		0.30	63.52	
	SS34		2.00	104.09		0.30	62.46	
	SS35		2.00	53.80		0.30	32.28	

	SS36		2.00	35.98		0.30	21.59	
	SS37		2.00	97.27		0.30	58.36	
	Camino Josefina							
	SS9		2.00	12.57		0.30	7.54	
	Calle. Las Flores							
	SS10		2.00	26.94		0.30	16.16	
	SS11		2.00	26.93		0.30	16.16	
	SS19		2.00	9.60		0.30	5.76	
	SS27		2.00	31.76		0.30	19.05	
	SS28		2.00	31.80		0.30	19.08	
	Calle San Agustín							
	SS12		2.00	27.21		0.30	16.33	
	SS13		2.00	27.22		0.30	16.33	
	SS20		2.00	9.60		0.30	5.76	
	SS25		2.00	31.82		0.30	19.09	
	SS26		2.00	31.80		0.30	19.08	
	Camino a Almenares							
	SS5		2.00	9.60		0.30	5.76	
	SS14		2.00	27.49		0.30	16.49	
	SS15		2.00	27.38		0.30	16.43	
	SS22		2.00	11.54		0.30	6.93	
	SS23		2.00	34.23		0.30	20.54	
	SS24		2.00	34.23		0.30	20.54	
	SS33		2.00	9.85		0.30	5.91	
	SS38		2.00	17.95		0.30	10.77	
05.04	SEÑALIZACION							
05.04.01	PINTURA EN SARDINELES SUMERGIDOS	m						**1,984.92**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		1.00	137.77			137.77	
	SS2		1.00	15.44			15.44	
	SS3		1.00	9.60			9.60	
	SS4		1.00	118.91			118.91	
	SS6		1.00	119.03			119.03	
	SS7		1.00	15.39			15.39	
	SS8		1.00	135.64			135.64	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		1.00	118.97			118.97	
	SS17		1.00	120.77			120.77	
	SS18		1.00	118.37			118.37	
	SS21		1.00	118.98			118.98	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		1.00	100.25			100.25	
	SS30		1.00	9.67			9.67	
	SS31		1.00	9.60			9.60	
	SS32		1.00	105.86			105.86	
	SS34		1.00	104.09			104.09	
	SS35		1.00	53.80			53.80	
	SS36		1.00	35.98			35.98	
	SS37		1.00	97.27			97.27	
	Camino Josefina							
	SS9		1.00	12.57			12.57	
	Calle. Las Flores							
	SS10		1.00	26.94			26.94	
	SS11		1.00	26.93			26.93	
	SS19		1.00	9.60			9.60	
	SS27		1.00	31.76			31.76	
	SS28		1.00	31.80			31.80	
	Calle San Agustín							
	SS12		1.00	27.21			27.21	
	SS13		1.00	27.22			27.22	
	SS20		1.00	9.60			9.60	
	SS25		1.00	31.82			31.82	
	SS26		1.00	31.80			31.80	
	Camino a Almenares							

	SS5		1.00	9.60			9.60	
	SS14		1.00	27.49			27.49	
	SS15		1.00	27.38			27.38	
	SS22		1.00	11.54			11.54	
	SS23		1.00	34.23			34.23	
	SS24		1.00	34.23			34.23	
	SS33		1.00	9.85			9.85	
	SS38		1.00	17.95			17.95	
05.05	JUNTAS ASFALTICAS							
05.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m						**104.70**
	Calle. Los Girasoles							
	SS1		47.00		0.15		7.05	
	SS2		6.00		0.15		0.90	
	SS3		4.00		0.15		0.60	
	SS4		41.00		0.15		6.15	
	SS6		41.00		0.15		6.15	
	SS7		6.00		0.15		0.90	
	SS8		46.00		0.15		6.90	
	Calle. Los Jazmines							
	SS16		41.00		0.15		6.15	
	SS17		41.00		0.15		6.15	
	SS18		40.00		0.15		6.00	
	SS21		41.00		0.15		6.15	
	Calle. Los Geraneos							
	SS29		35.00		0.15		5.25	
	SS30		4.00		0.15		0.60	
	SS31		4.00		0.15		0.60	
	SS32		36.00		0.15		5.40	
	SS34		36.00		0.15		5.40	
	SS35		20.00		0.15		3.00	
	SS36		11.00		0.15		1.65	
	SS37		33.00		0.15		4.95	
	Camino Josefina							
	SS9		5.00		0.15		0.75	
	Calle. Las Flores							
	SS10		10.00		0.15		1.50	
	SS11		10.00		0.15		1.50	
	SS19		4.00		0.15		0.60	
	SS27		12.00		0.15		1.80	
	SS28		12.00		0.15		1.80	
	Calle San Agustín							
	SS12		10.00		0.15		1.50	
	SS13		10.00		0.15		1.50	
	SS20		4.00		0.15		0.60	
	SS25		12.00		0.15		1.80	
	SS26		12.00		0.15		1.80	
	Camino a Almenares							
	SS5		4.00		0.15		0.60	
	SS14		10.00		0.15		1.50	
	SS15		10.00		0.15		1.50	
	SS22		5.00		0.15		0.75	
	SS23		12.00		0.15		1.80	
	SS24		12.00		0.15		1.80	
	SS34		4.00		0.15		0.60	
	SS41		7.00		0.15		1.05	
06	IMPACTO AMBIENTAL							
06.01	RIEGO DEL AREA DE TRABAJO	m2						**13,155.23**
	- Del Area de pavimentacion		1.00	area=	7,252.75		7,252.75	
	- Del Area de veredas		1.00	area=	3,284.36		3,284.36	
	- Del Area de sardineles sumergidos		1.00	area=	297.74		297.74	
	- Del Area de restauracion de areas verdes		1.00	area=	2,320.38		2,320.38	
06.02	SEMBRADO DE GRASS NATURAL	m2						**2,320.38**
	Calle. Los Girasoles							
	J1		1.00	Area=	107.26		107.26	

	J2		1.00	Area=	12.52		12.52	
	J3		1.00	Area=	8.02		8.02	
	J4		1.00	Area=	112.08		112.08	
	J6		1.00	Area=	20.77		20.77	
	J7		1.00	Area=	24.08		24.08	
	J8		2.00	Area=	114.19		228.38	
	Calle. Los Jazmines							
	J16		1.00	Area=	145.80		145.80	
	J17		1.00	Area=	126.58		126.58	
	J18		1.00	Area=	123.81		123.81	
	J21		1.00	Area=	127.61		127.61	
	Calle. Los Geraneos							
	J29		1.00	Area=	96.68		96.68	
	J30		1.00	Area=	114.94		114.94	
	J32		1.00	Area=	112.61		112.61	
	J33		1.00	Area=	12.36		12.36	
	J34		1.00	Area=	19.03		19.03	
	J35		1.00	Area=	103.01		103.01	
	J36		1.00	Area=	43.37		43.37	
	J37		1.00	Area=	77.69		77.69	
	Camino Josefina							
	J9		1.00	Area=	10.51		10.51	
	Calle. Las Flores							
	J10		1.00	Area=	57.69		57.69	
	J11		1.00	Area=	61.86		61.86	
	J19		1.00	Area=	23.43		23.43	
	J27		1.00	Area=	82.38		82.38	
	J28		1.00	Area=	73.63		73.63	
	Calle. San Agustín							
	J12		1.00	Area=	37.06		37.06	
	J13		1.00	Area=	37.28		37.28	
	J20		1.00	Area=	12.85		12.85	
	J25		1.00	Area=	39.41		39.41	
	J26		1.00	Area=	41.76		41.76	
	Camino a Almenares							
	J5		1.00	Area=	15.87		15.87	
	J14		1.00	Area=	49.31		49.31	
	J15		1.00	Area=	49.46		49.46	
	J22		1.00	Area=	7.61		7.61	
	J23		1.00	Area=	54.16		54.16	
	J24		1.00	Area=	18.24		18.24	
	J31		1.00	Area=	18.04		18.04	
	J38		1.00	Area=	13.27		13.27	
06.03	SEMBRADO DE PLANTONES	und						**372.00**
	Calle. Los Girasoles		113.00				113.00	
	Calle. Los Jazmines		96.00				96.00	
	Calle. Los Geraneos		83.00				83.00	
	Calle. Las Flores		28.00				28.00	
	Calle. San Agustín		28.00				28.00	
	Camino a Almenares		24.00				24.00	
07	VARIOS							
07.01	LETRERO DE CALLES INC. MONTAJE	und						**19.00**
	Calle. Los Girasoles		2.00				2.00	
	Calle. Los Jazmines		2.00				2.00	
	Calle. Los Geraneos		7.00				7.00	
	Camino Josefina		1.00				1.00	
	Calle. Las Flores		2.00				2.00	
	Calle. San Agustín		2.00				2.00	
	Camino a Almenares		3.00				3.00	
07.02	ADQ. Y COLOC. DE TACHOS DE RES. SOLIDOS	und						**32.00**
	Calle. Los Girasoles		6.00				6.00	
	Calle. Los Jazmines		6.00				6.00	
	Calle. Los Geraneos		8.00				8.00	
	Camino Josefina		1.00				1.00	

	Calle. Las Flores		4.00				4.00	
	Calle. San Agustín		4.00				4.00	
	Camino a Almenares		3.00				3.00	
07.03	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSIÓN	und	22.00				22.00	**22.00**
07.04	CANALIZACION CERRADA DE CONCRETO PARA ASEQUIA 1.30x	m						**325.32**
	Camino Josefina, Calle. Los Girasoles y Camino a Almenares		1.00	325.32			325.32	
08	SEGURIDAD Y SALUD LABORAL							
08.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UN PLA	glb	1.00				1.00	**1.00**
08.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00				1.00	**1.00**
08.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00				1.00	**1.00**
08.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00				1.00	**1.00**
08.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00				1.00	**1.00**
08.06	RECURSOS PARA RESPUESTA S ANTE EMERGENCIAS EN SEGUR	glb	1.00				1.00	**1.00**

HOJA DE METRADOS

Item	Descripción	Cant.	Nº de Veces	Longitud (m)	Diamet.	Longitud Total de Acero 0.25 1/4"	0.56 3/8"	1.02 1/2"	1.55 5/8"	2.24 3/4"	Sub-Total (kg)	Total (kg)
05	SARDINELES DE CONCRETO											
05.01	SARDINELES PERALTADOS											
05.01.03	CONCRETO ARMADO											
05.01.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60											**353.47**
	- SP1											
	- Acero longitudinal (bloques de 3 m.)	44.00	2.00	2.92	3/8		256.96				143.90	
	- Acero longitudinal (bloque de 2.40 m.)	1.00	2.00	2.32	3/8		4.64				2.60	
	- Acero transversal (bloques de 3 m.)	44.00	15.00	0.55	3/8		363.00				203.28	
	- Acero transversal (bloque de 2.40 m.)	1.00	12.00	0.55	3/8		6.60				3.70	
Longitudes Totales :						0.00	631.20	0.00	0.00	0.00		
Metrado Total :											**353.47**	**353.47**

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Partida 01.01 CASETA DE GUARDIANIA, ALMACEN Y OFICINA

Rendimiento m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m2 236.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	24.03	3.84
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.85	34.96
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	17.50	28.00
0101010005	PEON	hh	2.0000	3.2000	15.78	50.50
						117.30
	Materiales					
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.1000	3.80	0.38
0222110001	COLA SINTETICA	gal		0.0140	15.97	0.22
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		15.0000	4.66	69.90
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und		0.8000	33.00	26.40
0231190001	MADERA PINO	p2		2.5000	3.72	9.30
02370300010005	CHAPA NACIONAL	und		0.0140	58.00	0.81
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2		0.2000	7.87	1.57
0270120027	INSTALACION ELECTRICA	pto		0.0140	18.60	0.26
0271050140	PERNO EXAGONAL ZINCADO 1/4X5	und		0.5830	3.50	2.04
02901000020017	CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	pln		0.1600	28.00	4.48
						115.36
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	117.30	3.52
						3.52

Partida 01.02 CARTEL DE OBRA 3.60x8.50

Rendimiento und/DIA MO. 0.5000 EQ. 0.5000 Costo unitario directo por : und 3,211.85

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	48.0000	21.85	1,048.80
0101010005	PEON	hh	2.0000	32.0000	15.78	504.96
						1,553.76
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	3.80	1.14
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.3000	3.80	1.14
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und		16.0000	0.30	4.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		255.0000	4.66	1,188.30
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		10.6200	23.50	249.57
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		2.3300	52.52	122.37
0240080012	THINNER	gal		0.4600	18.00	8.28
02720100670001	TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA DE 3/8"	und		16.0000	0.30	4.80
						1,580.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1,553.76	77.69
						77.69

Partida 01.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Rendimiento glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 9,326.64

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	8.0000	153.06	1,224.48
03011000060004	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 81-100 HP 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	8.0000	131.18	1,049.44
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	8.0000	352.18	2,817.44
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	1.0000	8.0000	250.25	2,002.00
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	1.0000	8.0000	119.58	956.64
0301220011	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2000GL.	hm	1.0000	8.0000	159.58	1,276.64

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

9,326.64

Partida 01.04 MANTENIMIENTO DE TRANSITO POR MES

Rendimiento mes/DIA MO. 0.1000 EQ. 0.1000 Costo unitario directo por : mes 1,502.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	8.0000	24.03	192.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	80.0000	15.78	1,262.40
						1,454.64
	Materiales					
02410500010003	CINTA SENALIZADORA COLOR AMARILLO B.T.	gl		0.2000	40.00	8.00
0246100002	SOPORTE PARA CINTA SENALIZADORA	und		0.4000	12.00	4.80
0267020009	LETREROS DE AVISO Y DESVIO DE TRANSITO	und		0.2000	15.00	3.00
0267110002	CONO DE SENALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und		0.6000	24.00	14.40
0267110014	TRANQUERAS	und		0.4000	45.00	18.00
						48.20

Partida 01.05 FLETE TERRESTRE

Rendimiento glb/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : glb 8,453.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb		1.0000	8,453.60	8,453.60
						8,453.60

Partida 01.06 LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 2.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0133	21.85	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.78	2.10
						2.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.39	0.07
						0.07

Partida 01.07 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 1.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	21.85	0.17
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.78	1.26
						1.43
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.43	0.07
						0.07

Partida 02.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS DURANTE LA OBRA

Rendimiento m2/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m2 2.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	24.03	0.06
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0800	15.78	1.26
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0267	21.85	0.58
						1.90

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0030	10.93	0.03
0292010001	CORDEL	m		0.1900	0.42	0.08
						0.11
	Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0267	12.21	0.33
0301000026	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0267	2.00	0.05
0301000027	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0267	5.29	0.14
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.90	0.06
						0.58

Partida 02.01.02 NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES

Rendimiento und/DIA M/O. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und **422.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	24.03	6.41
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	21.85	58.27
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.6667	17.50	46.67
0101010005	PEON	hh	5.0000	13.3333	15.78	210.40
						321.75
	Materiales					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		14.0000	2.78	38.92
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1500	51.61	7.74
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1500	42.28	6.34
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	5.00	0.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.9000	19.96	37.92
						91.42
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	321.75	9.65
						9.65

Partida 02.02.01 CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO

Rendimiento m3/DIA M/O. 370.0000 EQ. 370.0000 Costo unitario directo por : m3 **8.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	24.03	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0216	21.85	0.47
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0432	15.78	0.68
						1.20
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.20	0.04
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0216	352.18	7.61
						7.65

Partida 02.02.02 RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO

Rendimiento m3/DIA M/O. 650.0000 EQ. 650.0000 Costo unitario directo por : m3 **8.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0012	24.03	0.03
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0123	17.50	0.22
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0246	15.78	0.39
						0.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.64	0.03
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.6900	0.0208	352.18	7.33
						7.36

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Partida 02.02.03 CONFORMACION, PERFILADO Y COMPACTADO C/EQUIPO

Rendimiento m2/DIA MO. 1,500.0000 EQ. 1,500.0000 Costo unitario directo por : m2 3.07

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	24.03	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0160	21.85	0.35
						0.36
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.36	0.02
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.0053	153.06	0.81
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0053	193.67	1.03
0301220011	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2000GL.	hm	1.0000	0.0053	159.58	0.85
						2.71

Partida 02.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 33.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	24.03	0.06
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1067	21.85	2.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.78	0.42
						2.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.81	0.08
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.25	4.07
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	4.0000	0.1067	250.25	26.70
						30.85

Partida 02.03.01 BASE GRANULAR E=0.25 m

Rendimiento m2/DIA MO. 512.0000 EQ. 512.0000 Costo unitario directo por : m2 21.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0016	24.03	0.04
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0469	21.85	1.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0156	17.50	0.27
						1.33
	Materiales					
0207040003	AFIRMADO	m3		0.3000	39.60	11.88
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1250	5.00	0.63
						12.51
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.33	0.07
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	1.0000	0.0156	153.06	2.39
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0156	193.67	3.02
0301220011	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2000GL.	hm	1.0000	0.0156	159.58	2.49
						7.97

Partida 02.03.02 IMPRIMACION ASFALTICA

Rendimiento m2/DIA MO. 630.0000 EQ. 630.0000 Costo unitario directo por : m2 6.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0013	24.03	0.03
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0254	21.85	0.55
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0254	17.50	0.44
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0508	15.78	0.80

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

						1.82
	Materiales					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.5350	4.46	2.39
						2.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.82	0.05
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.0127	62.76	0.80
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	1.0000	0.0127	119.58	1.52
						2.37

Partida 02.03.03 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"

Rendimiento m2/DIA MO. 2,300.0000 EQ. 2,300.0000 Costo unitario directo por : m2 27.93

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0003	24.03	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.0104	21.85	0.23
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0278	15.78	0.44
						0.68
	Materiales					
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0650	315.60	20.51
0203030008	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0650	74.00	4.81
						25.32
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.68	0.02
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	1.0000	0.0035	138.68	0.49
03011000060004	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 81-100 HP 5.5 - 20 ton	hm	1.0000	0.0035	131.18	0.46
0301390009	PAVIMENTADORA	hm	1.0000	0.0035	273.32	0.96
						1.93

Partida 02.04.01 PINTURA LINEAL DISCONTINUA EN PAVIMENTOS

Rendimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 Costo unitario directo por : m 14.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0114	24.03	0.27
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1143	21.85	2.50
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	17.50	2.00
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4571	15.78	7.21
						11.98
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0300	51.00	1.53
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0300	20.00	0.60
						2.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.98	0.36
						0.36

Partida 02.04.02 PINTURA LINEAL CONTINUA EN PAVIMENTOS

Rendimiento m/DIA MO. 75.0000 EQ. 75.0000 Costo unitario directo por : m 13.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	24.03	0.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	21.85	2.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	17.50	1.87
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4267	15.78	6.73
						11.19
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0300	51.00	1.53

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	0.0300	20.00	0.60
					2.13
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	11.19	0.34
					0.34

Partida 02.04.03 **PINTURA DE SIMBOLOS LETRAS Y SENALES**

Rendimiento m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 **40.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	24.03	0.64
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	21.85	5.83
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	17.50	4.67
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.0667	15.78	16.83
						27.97
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.1800	51.00	9.18
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0800	20.00	1.60
						10.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	27.97	1.40
						1.40

Partida 03.01.01 **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS INICIALES**

Rendimiento m2/DIA MO. 700.0000 EQ. 700.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0011	24.03	0.03
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	15.78	0.54
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	21.85	0.25
						0.82
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0030	10.93	0.03
0292010001	CORDEL	m		0.1900	0.42	0.08
						0.11
	Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0114	12.21	0.14
0301000026	MIRA TOPOGRAFICA	hm	1.0000	0.0114	2.00	0.02
0301000027	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0114	5.29	0.06
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.82	0.02
						0.24

Partida 03.01.02 **DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DE 0.10 m**

Rendimiento m2/DIA MO. 9.1000 EQ. 9.1000 Costo unitario directo por : m2 **16.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0879	24.03	2.11
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8791	15.78	13.87
						15.98
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.98	0.48
						0.48

Partida 03.01.03 **REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE**

Rendimiento und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : und **113.16**

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	24.03	2.75
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	21.85	24.97
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	15.78	18.03
						45.75
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.1000	38.05	3.81
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	42.28	4.23
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0050	5.00	0.03
02090100010004	MARCO y TAPA DE CONCRETO DE 12" X 24" (DESAGUE)	und		1.0000	44.00	44.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7000	19.96	13.97
						66.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.75	1.37
						1.37

Partida 03.01.04 REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE AGUA

Rendimiento und/DIA M/O. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : und **86.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1143	24.03	2.75
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	21.85	24.97
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	15.78	18.03
						45.75
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.1000	38.05	3.81
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1000	42.28	4.23
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0050	5.00	0.03
02090100010005	MARCO y TAPA DE F°G° (AGUA)	und		1.0000	17.00	17.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.7000	19.96	13.97
						39.04
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.75	1.37
						1.37

Partida 03.02.01 EXCAVACION EN TERRENO NORMAL

Rendimiento m3/DIA M/O. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **42.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	24.03	5.49
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	15.78	36.07
						41.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.56	1.25
						1.25

Partida 03.02.02 PREPARACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS

Rendimiento m2/DIA M/O. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m2 **6.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	24.03	0.19
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.85	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.50	1.40
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.78	2.52
						5.86
	Equipos					

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.86	0.18
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	bza	1.0000	0.0800	10.00	0.80
						0.98

Partida 03.02.03 AFIRMADO E=4" PARA VEREDAS

Rendimiento m2/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : m2 26.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	24.03	0.38
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	0.4800	21.85	10.49
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	15.78	5.05
						15.92
	Materiales					
0207040003	AFIRMADO	m3		0.1300	39.60	5.15
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	5.00	0.25
						5.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.92	0.48
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	bza	3.0000	0.4800	10.00	4.80
						5.28

Partida 03.02.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 33.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	24.03	0.06
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1067	21.85	2.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.78	0.42
						2.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.81	0.08
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.25	4.07
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	4.0000	0.1067	250.25	26.70
						30.85

Partida 03.03.01 VEREDAS DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2., E=0.10 m PUL. Y BRUN. CEMENTO 1:2

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 50.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	24.03	0.13
0101010003	OPERARIO	hh	6.0000	0.3200	21.85	6.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1067	17.50	1.87
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.5333	15.78	8.42
						17.41
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1000	51.61	5.16
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	38.05	0.76
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0500	42.28	2.11
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0210	5.00	0.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1600	19.96	23.15
						31.29
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.41	0.52
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0533	5.48	0.29
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	1.0000	0.0533	11.11	0.59
						1.40

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Partida 03.03.02 MARTILLO DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 , E=0.10 m PUL. Y BRUN. CEMENTO 1:2

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 50.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0053	24.03	0.13
0101010003	OPERARIO	hh	6.0000	0.3200	21.85	6.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1067	17.50	1.87
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.5333	15.78	8.42
						17.41
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1000	51.61	5.16
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	38.05	0.76
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0500	42.28	2.11
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0210	5.00	0.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1600	19.96	23.15
						31.29
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.41	0.52
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0533	5.48	0.29
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	1.0000	0.0533	11.11	0.59
						1.40

Partida 03.03.03 RAMPA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2

Rendimiento m2/DIA MO. 140.0000 EQ. 140.0000 Costo unitario directo por : m2 51.44

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0057	24.03	0.14
0101010003	OPERARIO	hh	6.0000	0.3429	21.85	7.49
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1143	17.50	2.00
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.5714	15.78	9.02
						18.65
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1000	51.61	5.16
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	38.05	0.76
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0500	42.28	2.11
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0210	5.00	0.11
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.1600	19.96	23.15
						31.29
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	18.65	0.56
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0571	5.48	0.31
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	1.0000	0.0571	11.11	0.63
						1.50

Partida 03.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS

Rendimiento m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m2 39.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	24.03	1.60
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	21.85	14.57
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.6667	15.78	10.52
						26.69
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.69	0.74
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0400	3.80	0.15

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2.3000	4.66	10.72
					11.61
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	26.69	0.80
					0.80

Partida 03.04.01 JUNTAS ASFALTICAS

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m **6.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	24.03	0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.50	1.40
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.78	3.79
						5.38
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	8.90	1.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0023	42.28	0.10
						1.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16
						0.16

Partida 04.01.01 DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO

Rendimiento m/DIA MO. 31.0000 EQ. 31.0000 Costo unitario directo por : m **12.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0258	24.03	0.62
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2581	21.85	5.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2581	15.78	4.07
						10.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.33	0.31
03011400020007	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 kg	bra	1.0000	0.2581	5.43	1.40
						1.71

Partida 04.01.02 TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES

Rendimiento m/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m **0.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	24.03	0.02
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.85	0.15
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0067	15.78	0.11
						0.28
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0200	10.93	0.22
						0.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
						0.01

Partida 04.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **42.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	24.03	5.49
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	15.78	36.07
						41.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.56	1.25
						1.25

Partida **04.02.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM**

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 **33.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	24.03	0.06
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1067	21.85	2.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.78	0.42
						2.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.81	0.08
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.25	4.07
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	4.0000	0.1067	250.25	26.70
						30.85

Partida **04.03.01** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES**

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 **447.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	21.85	24.97
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	17.50	20.00
0101010005	PEON	hh	9.0000	10.2857	15.78	162.31
						207.28
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	51.61	46.45
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	42.28	16.91
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	19.96	159.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.66	0.39
						224.36
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.1429	10.00	1.43
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	1.0000	1.1429	11.11	12.70
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.1429	15.00	2.14
						16.27

Partida **04.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINELES**

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **50.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	24.03	0.96
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.85	8.74
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.50	7.00
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.78	12.62
						29.32
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.69	0.74
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0400	3.80	0.15
0222140001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	gal		0.0500	23.04	1.15
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.3000	4.66	10.72

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	p/p	0.0866	83.00	7.19
					19.95
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	29.32	0.88
					0.88

Partida 04.03.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

Rendimiento kg/DIA M/O. 140.0000 EQ. 140.0000 Costo unitario directo por : kg 5.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0571	21.85	1.25
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0571	17.50	1.00
						2.25
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	3.80	0.10
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	2.78	2.89
						2.99

Partida 04.04.01 PINTURA EN SARDINELES PERALTADOS

Rendimiento m/DIA M/O. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 5.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	24.03	0.19
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.85	1.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.50	1.40
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.78	2.52
						5.86
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0600	51.00	3.06
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0300	20.00	0.60
						3.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.86	0.18
03014800020003	BROCHA DE NYLON DE 4"	und		0.0300	8.50	0.26
						0.44

Partida 04.05.01 JUNTAS ASFALTICAS

Rendimiento m/DIA M/O. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 6.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	24.03	0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.50	1.40
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.78	3.79
						5.38
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	8.90	1.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0023	42.28	0.10
						1.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16
						0.16

Partida 05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES

Rendimiento m/DIA M/O. 1.200.0000 EQ. 1.200.0000 Costo unitario directo por : m 0.66

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	24.03	0.02
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.85	0.15
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0067	15.78	0.11
						0.28
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0200	10.93	0.22
						0.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
						0.01

Partida 05.02.01 EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES

Rendimiento m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 **42.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2286	24.03	5.49
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	15.78	36.07
						41.56
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.56	1.25
						1.25

Partida 05.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 **33.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0027	24.03	0.06
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1067	21.85	2.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.78	0.42
						2.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.81	0.08
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 3 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.25	4.07
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	4.0000	0.1067	250.25	26.70
						30.85

Partida 05.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES

Rendimiento m3/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000 Costo unitario directo por : m3 **447.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	21.85	24.97
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	17.50	20.00
0101010005	PEON	hh	9.0000	10.2857	15.78	162.31
						207.28
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	51.61	46.45
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	42.28	16.91
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	19.96	159.68
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.66	0.39
						224.36
	Equipos					
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	1.0000	0.1429	10.00	1.43
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	1.0000	1.1429	11.11	12.70
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	1.0000	0.1429	15.00	2.14

S10 Página : 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

15.27

Partida 05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES

Rendimiento m2/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : m2 36.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	24.03	0.80
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.85	7.28
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	17.50	5.83
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.6667	15.78	10.52
						24.43
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg		0.2000	3.69	0.74
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg		0.0400	3.80	0.15
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.3000	4.66	10.72
						11.61
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.43	0.73
						0.73

Partida 05.04.01 PINTURA EN SARDINELES SUMERGIDOS

Rendimiento m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m 4.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0040	24.03	0.10
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.85	0.87
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.50	0.70
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	15.78	1.26
						2.93
	Materiales					
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal		0.0200	51.00	1.02
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0100	20.00	0.20
						1.22
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.93	0.09
03014800020003	BROCHA DE NYLON DE 4"	und		0.0300	8.50	0.26
						0.35

Partida 05.05.01 JUNTAS ASFALTICAS

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 6.82

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	24.03	0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.50	1.40
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	15.78	3.79
						5.38
	Materiales					
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.1330	8.90	1.18
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0023	42.28	0.10
						1.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16
						0.16

Partida 06.01 RIEGO DEL AREA DE TRABAJO

Rendimiento m2/DIA MO. 2,500.0000 EQ. 2,500.0000 Costo unitario directo por : m2 1.07

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0003	24.03	0.01
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0032	15.78	0.05
						0.06
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	5.00	0.50
						0.50
	Equipos					
0301220011	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2000GL.	hm	1.0000	0.0032	159.58	0.51
						0.51

Partida 06.02 SEMBRADO DE GRASS NATURAL

Rendimiento m2/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por: m2 **13.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	24.03	0.24
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.85	2.19
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	15.78	3.16
						5.59
	Materiales					
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.1050	8.65	0.91
0216020011	GRASS	m2		1.0500	7.00	7.35
						8.26

Partida 06.03 SEMBRADO DE PLANTONES

Rendimiento und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por: und **44.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.85	8.74
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.78	6.31
						15.05
	Materiales					
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3		0.1500	8.65	1.30
02621400010025	PLANTONES DE FICUS 1.20	und		1.0000	28.00	28.00
						29.30
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.05	0.45
						0.45

Partida 07.01 LETRERO DE CALLES INC. MONTAJE

Rendimiento und/DIA MO. 1.5000 EQ. 1.5000 Costo unitario directo por: und **709.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.5333	24.03	12.82
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	21.85	116.53
0101010005	PEON	hh	1.0000	5.3333	15.78	84.16
						213.51
	Materiales					
0267020010	LETRERO DE CALLE INC. MONTAJE	und		1.0000	489.70	489.70
						489.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	213.51	6.41
						6.41

Partida 07.02 ADQ. Y COLOC. DE TACHOS DE RES. SOLIDOS

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

Rendimiento und/DIA M/O. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 508.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2000	24.03	4.81
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.85	43.70
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.78	31.56
						80.07
	Materiales					
0267020011	TACHO DE BASURA DE FIB. DE VID. SEGUN DISENO	und		1.0000	425.78	425.78
						425.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	80.07	2.40
						2.40

Partida 07.03 REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSION

Rendimiento und/DIA M/O. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : und 701.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	24.03	6.41
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	21.85	116.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	5.3333	15.78	84.16
						207.10
	Materiales					
0267020013	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSION	und		1.0000	487.93	487.93
						487.93
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	207.10	6.21
						6.21

Partida 07.04 CANALIZACION CERRADA DE CONCRETO PARA ASEQUIA 1.30x1.35 E=0.15M

Rendimiento m/DIA M/O. 3.0000 EQ. 3.0000 Costo unitario directo por : m 656.04

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.2667	24.03	6.41
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	21.85	116.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	5.3333	15.78	84.16
						207.10
	Materiales					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		57.2300	2.78	159.10
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9800	51.61	50.58
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4800	42.28	20.29
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.7500	19.96	154.69
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		9.6000	4.66	44.74
						429.40
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	207.10	6.21
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.5000	1.3333	10.00	13.33
						19.54

Partida 08.01 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento glb/DIA M/O. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : glb 14,543.02

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0267100030	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und		1.0000	683.02	683.02
02901300210003	BIDON DE AGUA SAN LUIS 20 LT	bid		360.0000	23.50	8,460.00

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

02903200090041	EXAMENES MEDICOS	und	30.0000	180.00	5,400.00
					14,543.02

Partida 08.02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Rendimiento glb/DIA M/O. EQ. Costo unitario directo por: glb 6,908.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02670100010005	CASCO TIPO JOCKEY NARANJA	und		30.0000	5.08	152.40
02670100010009	ZAPATOS DE SEGURIDAD	und		60.0000	60.00	3,600.00
02670100010010	LENTES DE SEGURIDAD	und		60.0000	2.54	152.40
02670100010011	TAPONES PROTECTORES DE OIDOS	und		60.0000	0.67	40.20
02670100010012	GUANTES DE CUERO	und		60.0000	15.00	900.00
02670100010013	GUANTES ANTICORTE	und		30.0000	2.96	88.80
0267010003	BARBIQUEJO	und		30.0000	7.43	222.90
0267010004	MAMELUCO/UNIFORME	und		30.0000	50.00	1,500.00
0267040004	FILTRO PARA GASES	und		2.0000	15.80	31.60
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und		60.0000	2.54	152.40
0267040008	RESPIRADORES CONTRA GASES	und		2.0000	33.81	67.62
						6,908.32

Partida 08.03 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA

Rendimiento glb/DIA M/O. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 3,830.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02061300010010	MALLA DE SEG. ROLLO 50 YDS	und		57.0000	38.05	2,168.85
02311000010002	LISTONES DE MADERA PARA MALLAS	und		71.0000	23.40	1,661.40
						3,830.25

Partida 08.04 SENALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

Rendimiento glb/DIA M/O. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 3,737.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0205020003	LETREROS DIVERSOS DE SEGURIDAD DE OBRA	und		139.0000	3.12	433.68
02410500010003	CINTA SENALIZADORA COLOR AMARILLO B.T.	rll		36.0000	40.00	1,440.00
02410500010006	CINTA SENALIZADORA COLOR ROJO B.T.	rll		36.0000	40.00	1,440.00
0267110023	CONO DE SEGURIDAD DE PVC DE 28" DE ALTURA	und		24.0000	17.67	424.08
						3,737.76

Partida 08.05 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento glb/DIA M/O. EQ. Costo unitario directo por: glb 14,307.08

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0231010013	CAPACITACION	glb		1.0000	14,307.08	14,307.08
						14,307.08

Partida 08.06 RECURSOS PARA RESPUESTA S ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Rendimiento glb/DIA M/O. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por: glb 4,159.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0240030008	PINTURA DE TRAFICO COLOR AMARILLO	gal		3.2500	51.00	165.75
0267100031	CAMILLA PARA TOPICO DE 2 CUERPOS	und		2.0000	478.89	957.78
0267100032	INMOVILIZADOR DE CABEZA	und		2.0000	288.13	576.26
0267100033	JUEGO DE FERULAS NEUMATICAS	und		2.0000	271.18	542.36

S10 Página: 1

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISENO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VID Fecha presupuesto 09/10/2019

0267100034	MEDIDOR DE PRESION ARTERIAL	und	1.0000	296.61	296.61
0267100035	TERMOMETRO DIGITAL	und	2.0000	23.73	47.46
0267100036	CABESTRILLO	und	1.0000	16.80	16.80
0267100037	MALETIN PEQUENO DE IMPLEMENTOS QUIRURGICOS	und	1.0000	35.00	35.00
0267100038	BALON CHICO DE OXIGENO	und	1.0000	211.86	211.86
0267100039	RESUCITADOR ANBU	und	1.0000	779.66	779.66
0267100040	SOGA DE NYLON LIZA DE 11MMX100M	und	40.0000	3.00	120.00
0267100041	SIRENA INC. ACC. E INSTALACION	und	2.0000	185.15	370.30
0267100043	EXTINTORES PQS 6KG ALQUILER	und	2.0000	20.01	40.02
					4,159.86

PRESUPUESTO DE OBRA

Presupuesto

Presupuesto	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL	Costo al 09/10/2019
Lugar	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PROVISIONALES**				**78,984.13**
01.01	CASETA DE GUARDIANIA, ALMACEN Y OFICINA	m2	38.00	236.18	8,974.84
01.02	CARTEL DE OBRA 3.60x8.50	und	1.00	3,211.85	3,211.85
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	9,326.64	9,326.64
01.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO POR MES	mes	4.00	1,502.84	6,011.36
01.05	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	8,453.60	8,453.60
01.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m2	10,855.01	2.46	26,703.32
01.07	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	10,855.01	1.50	16,282.52
02	**PAVIMENTACION**				**604,117.00**
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**29,356.12**
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS DURANTE LA OBRA	m2	7,252.75	2.59	18,784.62
02.01.02	NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES	und	25.00	422.62	10,570.50
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				**144,396.07**
02.02.01	CORTE A NIVEL DE SUB RASANTE CON EQUIPO	m3	2,438.37	8.85	21,579.57
02.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	16.81	8.00	134.48
02.02.03	CONFORMACION, PERFILADO Y COMPACTADO C/EQUIPO	m2	6,830.81	3.07	20,970.59
02.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	3,021.73	33.66	101,711.43
02.03	**PAVIMENTOS**				**408,474.89**
02.03.01	BASE GRANULAR E=0.25 m	m2	7,252.75	21.81	158,182.48
02.03.02	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	7,252.75	6.58	47,723.10
02.03.03	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	7,252.75	27.93	202,569.31
02.04	**SEÑALIZACION**				**21,890.82**
02.04.01	PINTURA LINEAL DISCONTINUA EN PAVIMENTOS	m	237.00	14.47	3,429.39
02.04.02	PINTURA LINEAL CONTINUA EN PAVIMENTOS	m	403.51	13.66	5,511.95
02.04.03	PINTURA DE SIMBOLOS LETRAS Y SEÑALES	m2	322.53	40.15	12,949.58
03	**VEREDAS DE CONCRETO**				**406,326.94**
03.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**35,681.34**
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEOS INICIALES	m2	3,284.36	1.17	3,842.70
03.01.02	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DE 0.10 m	m2	514.44	16.46	8,467.68
03.01.03	REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE DESAGUE	und	124.00	113.16	14,031.84
03.01.04	REP. Y NIV. DE MARCO Y TAPA DE AGUA	und	107.00	86.16	9,219.12
03.02	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				**153,645.41**
03.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	486.45	42.81	20,824.92
03.02.02	PREPARACION DE SUBRASANTE PARA VEREDAS	m2	3,284.36	6.84	22,465.02
03.02.03	AFIRMADO E=4" PARA VEREDAS	m2	3,284.36	26.60	87,363.98
03.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	680.08	33.66	22,891.49
03.03	**CONCRETO SIMPLE**				**210,901.22**
03.03.01	VEREDAS DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 , E=0.10 m PUL. Y BRUÑ. CEMENTO 1:2	m2	2,677.22	50.10	134,138.72
03.03.02	MARTILLO DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 , E=0.10 m PUL. Y BRUÑ. CEMENTO 1:2	m2	495.54	50.10	24,826.55
03.03.03	RAMPA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m2	111.60	51.44	5,740.70
03.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VEREDAS	m2	1,181.72	39.10	46,205.25
03.04	**JUNTAS DE DILATACION**				**6,317.37**
03.04.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	926.30	6.82	6,317.37
04	**SARDINELES PERALTADOS**				**16,096.41**
04.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**201.88**
04.01.01	DEMOLICION DE SARDINEL PERALTADO DE CONCRETO	m	9.40	12.04	113.18
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m	134.40	0.66	88.70
04.02	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				**513.47**
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3	6.05	42.81	259.00
04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	7.56	33.66	254.47
04.03	**CONCRETO ARMADO**				**12,996.40**
04.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3	9.07	447.91	4,062.54
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINELES	m2	141.21	50.15	7,081.58

Presupuesto

Presupuesto	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL	Costo al 09/10/2019
Lugar	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	353.47	5.24	1,852.18
04.04	**SEÑALIZACION**				**1,338.62**
04.04.01	PINTURA EN SARDINELES PERALTADOS	m	134.40	9.96	1,338.62
04.05	**JUNTAS ASFALTICAS**				**46.04**
04.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	6.75	6.82	46.04
05	**SARDINELES SUMERGIDOS**				**102,336.72**
05.01	**OBRAS PRELIMINARES**				**1,310.05**
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN SARDINELES	m	1,984.92	0.66	1,310.05
05.02	**MOVIMIENTO DE TIERRA**				**7,581.93**
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES	m3	89.32	42.81	3,823.79
05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=10KM	m3	111.65	33.66	3,758.14
05.03	**CONCRETO**				**83,798.55**
05.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN SARDINELES	m3	89.32	447.91	40,007.32
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SARDINELES	m2	1,190.95	36.77	43,791.23
05.04	**SEÑALIZACION**				**8,932.14**
05.04.01	PINTURA EN SARDINELES SUMERGIDOS	m	1,984.92	4.50	8,932.14
05.05	**JUNTAS ASFALTICAS**				**714.05**
05.05.01	JUNTAS ASFALTICAS	m	104.70	6.82	714.05
06	**IMPACTO AMBIENTAL**				**62,878.96**
06.01	RIEGO DEL AREA DE TRABAJO	m2	13,155.23	1.07	14,076.10
06.02	SEMBRADO DE GRASS NATURAL	m2	2,320.38	13.85	32,137.26
06.03	SEMBRADO DE PLANTONES	und	372.00	44.80	16,665.60
07	**VARIOS**				**258,596.99**
07.01	LETRERO DE CALLES INC. MONTAJE	und	19.00	709.62	13,482.78
07.02	ADQ. Y COLOC. DE TACHOS DE RES. SOLIDOS	und	32.00	508.25	16,264.00
07.03	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSIÓN	und	22.00	701.24	15,427.28
07.04	CANALIZACION CERRADA DE CONCRETO PARA ASEQUIA 1.30x1.35 E=0.15M	m	325.32	656.04	213,422.93
08	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**				**47,486.29**
08.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	14,543.02	14,543.02
08.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	6,908.32	6,908.32
08.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,830.25	3,830.25
08.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	3,737.76	3,737.76
08.05	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	14,307.08	14,307.08
08.06	RECURSOS PARA RESPUESTA S ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	glb	1.00	4,159.86	4,159.86
	COSTO DIRECTO				**1,575,801.84**
	GASTOS GENERALES 8%				**126,064.15**
	UTILIDAD 7%				**110,306.13**
	SUBTOTAL				**1,812,172.12**
	IMPUESTO (IGV) 18%				**326,190.98**
	TOTAL PRESUPUESTO				**2,138,363.10**
	SUPERVISION 5%				**106,918.16**
	INVERSION TOTAL				**2,245,281.26**

SON : DOS MILLONES CIENTO TRENTIOCHO MIL TRESCIENTOS SESENTITRES Y 10/100 NUEVOS SOLES

INSUMOS

S10 Página : 1

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DI

Fecha 09/10/2019

Lugar 150510 LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL

Tipo Mano de obra

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		MANO DE OBRA			
0101010002	CAPATAZ	hh	706.2874	24.03	16,972.09
0101010003	OPERARIO	hh	8,768.3308	21.85	191,588.03
0101010004	OFICIAL	hh	1,954.4670	17.50	34,203.17
0101010005	PEON	hh	16,421.4709	15.78	259,130.81
0101030000	TOPOGRAFO	hh	231.0901	21.85	5,049.32
					506,943.42
				Total S/.	506,943.42

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE
Fecha	09/10/2019	
Lugar	150510	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL
Tipo	Materiales	

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	MATERIALES				
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	138.0208	8.90	1,228.39
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	3,880.2213	4.46	17,305.79
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	471.4288	315.60	148,782.93
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	8,453.60	8,453.60
0203030008	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	471.4288	74.00	34,885.73
02040100010003	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	502.7760	3.69	1,855.24
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	8.8368	3.80	33.58
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	19,335.6724	2.78	53,753.17
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	104.3552	3.80	396.55
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.3000	3.80	1.14
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	0.3000	3.80	1.14
0205020003	LETREROS DIVERSOS DE SEGURIDAD DE OBRA	und	139.0000	3.12	433.68
02061300010010	MALLA DE SEG. ROLLO 50 YDS	und	57.0000	38.05	2,168.85
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	739.5506	51.61	38,168.21
02070200010001	ARENA FINA	m3	88.7874	38.05	3,378.36
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	388.9644	42.28	16,445.41
0207040003	AFIRMADO	m3	2,602.7918	39.60	103,070.56
02070500010002	TIERRA DE CHACRA	m3	299.4399	8.65	2,590.16
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	2,540.7446	5.00	12,703.72
02090100010004	MARCO y TAPA DE CONCRETO DE 12" X 24" (DESAGUE)	und	124.0000	44.00	5,456.00
02090100010005	MARCO y TAPA DE F°G° (AGUA)	und	107.0000	17.00	1,819.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	7,327.4071	19.96	146,255.05
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	73.9978	10.93	808.80
0216020011	GRASS	m2	2,436.3990	7.00	17,054.79
0218020001	PERNO HEXAGONAL	und	16.0000	0.30	4.80
0222110001	COLA SINTETICA	gal	0.5320	15.97	8.50
0222140001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	gal	7.0605	23.04	162.67
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	9,738.1919	4.66	45,379.97
0231010013	CAPACITACION	glb	1.0000	14,307.08	14,307.08
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	10.6200	23.50	249.57
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und	30.4000	33.00	1,003.20
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	12.2288	83.00	1,014.99
02311000010002	LISTONES DE MADERA PARA MALLAS	und	71.0000	23.40	1,661.40
0231190001	MADERA PINO	p2	95.0000	3.72	353.40
02370300010005	CHAPA NACIONAL	und	0.5320	58.00	30.86
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	2.3300	52.52	122.37
0240030008	PINTURA DE TRAFICO COLOR AMARILLO	gal	3.2500	51.00	165.75
0240060001	PINTURA PARA TRAFICO	gal	125.0331	51.00	6,376.69
0240080012	THINNER	gal	0.4600	18.00	8.28
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal	68.8992	20.00	1,377.98
02410500010003	CINTA SEÑALIZADORA COLOR AMARILLO B.T.	rll	36.8000	40.00	1,472.00
02410500010006	CINTA SEÑALIZADORA COLOR ROJO B.T.	rll	36.0000	40.00	1,440.00
0243120001	VIDRIO TRANSPARENTE CRUDO MEDIO DOBLE	p2	7.6000	7.87	59.81
0246100002	SOPORTE PARA CINTA SEÑALIZADORA	und	1.6000	12.00	19.20
02621400010025	PLANTONES DE FICUS 1.20	und	372.0000	28.00	10,416.00
02670100010005	CASCO TIPO JOCKEY NARANJA	und	30.0000	5.08	152.40
02670100010009	ZAPATOS DE SEGURIDAD	und	60.0000	60.00	3,600.00
02670100010010	LENTES DE SEGURIDAD	und	60.0000	2.54	152.40
02670100010011	TAPONES PROTECTORES DE OIDOS	und	60.0000	0.67	40.20
02670100010012	GUANTES DE CUERO	und	60.0000	15.00	900.00
02670100010013	GUANTES ANTICORTE	und	30.0000	2.96	88.80
0267010003	BARBIQUEJO	und	30.0000	7.43	222.90
0267010004	MAMELUCO/UNIFORME	und	30.0000	50.00	1,500.00
0267020009	LETREROS DE AVISO Y DESVIO DE TRANSITO	und	0.8000	15.00	12.00
0267020010	LETRERO DE CALLE INC. MONTAJE	und	19.0000	489.70	9,304.30
0267020011	TACHO DE BASURA DE FIB. DE VID. SEGUN DISEÑO	und	32.0000	425.78	13,624.96
0267020013	REUBICACION DE POSTES DE BAJA TENSION	und	22.0000	487.93	10,734.46
0267040004	FILTRO PARA GASES	und	2.0000	15.80	31.60
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und	60.0000	2.54	152.40
0267040008	RESPIRADORES CONTRA GASES	und	2.0000	33.81	67.62
0267100030	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	1.0000	683.02	683.02
0267100031	CAMILLA PARA TOPICO DE 2 CUERPOS	und	2.0000	478.89	957.78
0267100032	INMOVILIZADOR DE CABEZA	und	2.0000	288.13	576.26
0267100033	JUEGO DE FERULAS NEUMATICAS	und	2.0000	271.18	542.36
0267100034	MEDIDOR DE PRESION ARTERIAL	und	1.0000	296.61	296.61
0267100035	TERMOMETRO DIGITAL	und	2.0000	23.73	47.46
0267100036	CABESTRILLO	und	1.0000	16.80	16.80
0267100037	MALETIN PEQUEÑO DE IMPLEMENTOS QUIRURGICOS	und	1.0000	35.00	35.00
0267100038	BALON CHICO DE OXIGENO	und	1.0000	211.86	211.86
0267100039	RESUCITADOR ANBU	und	1.0000	779.66	779.66

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE
Fecha	09/10/2019	
Lugar	150510	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL
Tipo	Materiales	

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0267100040	SOGA DE NYLON LIZA DE 11MMX100M	und	40.0000	3.00	120.00
0267100041	SIRENA INC. ACC. E INSTALACION	und	2.0000	185.15	370.30
0267100043	EXTINTORES POS 6KG ALQUILER	und	2.0000	20.01	40.02
0267110002	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE 28" DE ALTURA	und	2.4000	24.00	57.60
0267110014	TRANQUERAS	und	1.6000	45.00	72.00
0267110023	CONO DE SEGURIDAD DE PVC DE 28" DE ALTURA	und	24.0000	17.67	424.08
0270120027	INSTALACION ELECTRICA	pto	0.5320	18.60	9.90
0271050140	PERNO EXAGONAL ZINCADO 1/4X5	und	22.1540	3.50	77.54
02720100670001	TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADA DE 3/8"	und	16.0000	0.30	4.80
02901000020017	CALAMINA GALVANIZADA DE 1/2"	pln	6.0800	28.00	170.24
02901300210003	BIDON DE AGUA SAN LUIS 20 LT	bid	360.0000	23.50	8,460.00
02903200090041	EXAMENES MEDICOS	und	30.0000	180.00	5,400.00
0292010001	CORDEL	m	2,002.0509	0.42	840.86
					763,462.56
				Total S/.	763,462.56

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DI
Fecha	09/10/2019	
Lugar	150510	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL
Tipo	Equipo	

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	EQUIPOS				
0301000011	TEODOLITO	hm	231.0901	12.21	2,821.61
0301000026	MIRA TOPOGRAFICA	hm	231.0901	2.00	462.18
0301000027	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	231.0901	5.29	1,222.47
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			14,741.35
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	2,272.9908	10.00	22,729.91
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	25.3846	138.68	3,520.34
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 10- 12 ton	hm	157.3462	153.06	24,083.41
03011000060004	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 81-100 HP 5.5 - 20 ton	hm	33.3846	131.18	4,379.39
03011400020007	MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 kg	hm	2.4261	5.43	13.17
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	92.1099	62.76	5,780.82
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 110-115 HP 2-2.25 3 yd3	hm	102.0213	152.25	15,532.74
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	61.0184	352.18	21,489.46
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	149.3462	193.67	28,923.88
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4 210-330 HP 10 M3.	hm	415.7029	250.25	104,029.65
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	100.1099	119.58	11,971.14
0301220011	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 145-165 HP 2000GL.	hm	199.4429	159.58	31,827.10
03012900010004	VIBRADOR A GASOLINA	día	14.0599	10.00	140.60
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	175.4805	5.48	961.63
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11P3 (18HP)	hm	287.9304	11.11	3,198.91
0301340001	ANDAMIO METALICO	día	14.0599	15.00	210.90
0301390009	PAVIMENTADORA	hm	25.3846	273.32	6,938.12
03014800020003	BROCHA DE NYLON DE 4"	und	63.5796	8.50	540.43
					305,519.21
				Total S/.	305,519.21

FÓRMULA POLINÓMICA

S10 Página : 1

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto 1001137 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Subpresupuesto 001 "ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Fecha presupuesto 09/10/2019

Moneda NUEVOS SOLES

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
01	ACEITE	0.004	0.000	
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.106	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	2.515	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.926	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	7.719	8.645	+04
13	ASFALTO	7.824	7.824	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	7.216	7.216	
30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCADO USA	1.069	0.000	
34	GASOLINA	0.064	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.755	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	27.882	27.882	
42	MADERA IMPORTADA PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.017	0.000	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	2.928	5.269	+42+44+34+72+73+79+54+01+30
44	MADERA TERCIADA PARA CARPINTERIA	0.848	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	24.180	24.180	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	3.584	6.968	+02+56+03+37
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	12.016	12.016	
54	PINTURA LATEX	0.312	0.000	
55	PINTURA TEMPLE	0.000	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.008	0.000	
72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA	0.001	0.000	
73	DUCTO TELEFONICO DE PVC	0.023	0.000	
79	VIDRIO INCOLORO NACIONAL	0.003	0.000	
	Total	**100.000**	**100.000**	

S10 Página : 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto	1001137	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Subpresupuesto	001	"ANALISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"
Fecha Presupuesto	09/10/2019	
Moneda	NUEVOS SOLES	
Ubicación Geográfica	150510	LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL

K = 0.242*(MOr / MOo) + 0.053*(Mr / Mo) + 0.070*(MNr / MNo) + 0.072*(Cr / Co) + 0.078*(Ar / Ao) + 0.086*(AGr / AGo) + 0.120*(MIr / MIo) + 0.279*(GGUr / GGUo)

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
01	0.242	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
02	0.053	100.000	M	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
03	0.070	100.000	MN	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
04	0.072	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
05	0.078	100.000	A	13	ASFALTO
06	0.086	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
07	0.120	100.000	MI	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
08	0.279	100.000	GGU	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

PANEL FOTOGRAFICO





Ejecución del levantamiento topográfico.





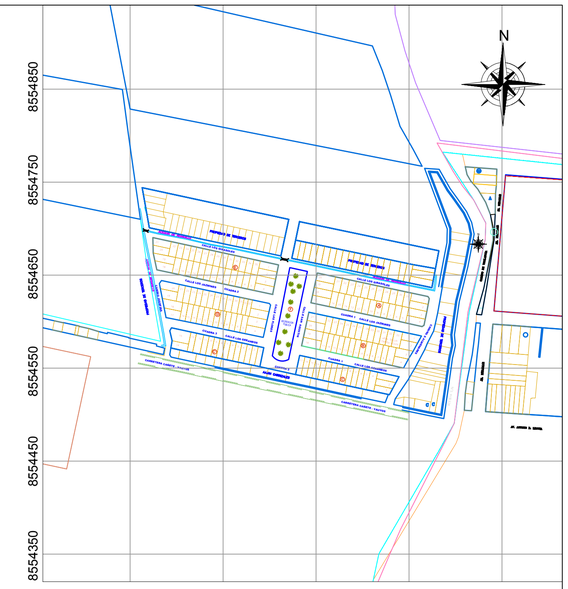
Estudio de Suelos – Calicatas: Excavación a cielo abierto.

PLANOS



UBICACION

ESCALA: 1/2000



LOCALIZACION

ESCALA: 1/5000



LOCALIZACION



UBICACION DEPARTAMENTAL



LOCALIZACION PROVINCIAL



LOCALIZACION DISTRITAL

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

Codigo: UL-01

Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

348900 349000 349100

8554700 8554600 8554500

N

E-6 E-2 E-1 E-4 E-5 E-3

BM1 BM2 BM3

ACEQUIA DE REGADILLO

PROPIEDAD DE TERCEROS

CALLE LOS GIRASOLES

CALLE LOS JAZMINES

CALLE LOS GERANEOS

CALLE LAS FLORES

CALLE SAN AGUSTIN

CAMINO JOSEFINA

CAMINO A ALMENARES

CUADRA 1

CUADRA 2

CUADRA 3

RECREACION PUBLICA

AA.HH CARRIZALES

CARRETERA CAÑETE - YAUYOS

ACEQUIA S/N

PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

348750 349000 349250

8554750 8554300 8554250

N

PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000

LEYENDA

- BM
- ESTACION DE CONTROL
- BUZON EXISTENTE
- CURVAS MENORES
- CURVAS MAYORES
- SARDINELES EXISTENT.
- POSTES EXISTENTES
- MANZANAS
- ARBOLES
- VEREDA EXISTENTE
- LOSAS DE CONCRETO EXISTENTES
- PUENTE
- ACEQUIA

CUADRO DE BM

BM - N°	ESTE	NORTE	ELEVACION
BM - 1	348984.73	8554617.66	152.06
BM - 2	348894.41	8554636.59	149.84
BM - 3	348997.25	8554659.07	152.30

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: TOPOGRÁFICO

Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: PT-01

348900 349000 349100

8554700 8554600 8554500

CALLE LOS GIRASOLES

CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 2

CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 3

CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 1

CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 1

CUADRA 2

CALLE LAS FLORES

CALLE SAN AGUSTIN

CAMINO A ALMENARES

CAMINO JOSEFINA

CARRETERA CAÑETE - YAUYOS

26 27 28

LEYENDA

	VEREDAS PROYECTADAS
	SARDINELES SUMERGIDOS
	SARDINELES PERALTADOS
	RESTAURACION DE AREAS VERDES
	PAVIMENTO FLEXIBLE
	RAMPAS PROYECTADAS
	LINEAS DE PARE Y PASE PEATONAL
	FLECHAS
	SEÑALIZACION LINEA CONTINUA
	SEÑALIZACION LINEA DISCONTINUA
	BUZÓN EXISTENTE
	ÁRBOL
	POSTE

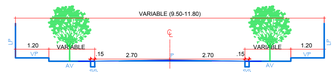
PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

348750 349000 349250

8554750 8554500 8554250

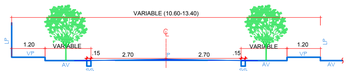
N

PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



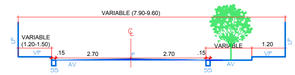
SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



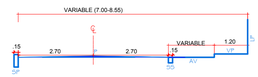
SECCION B-B (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



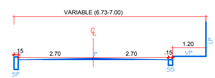
SECCION C-C (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION D-D (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SP = SARDINEL PERALTADO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION E-E (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SP = SARDINEL PERALTADO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA GENERAL

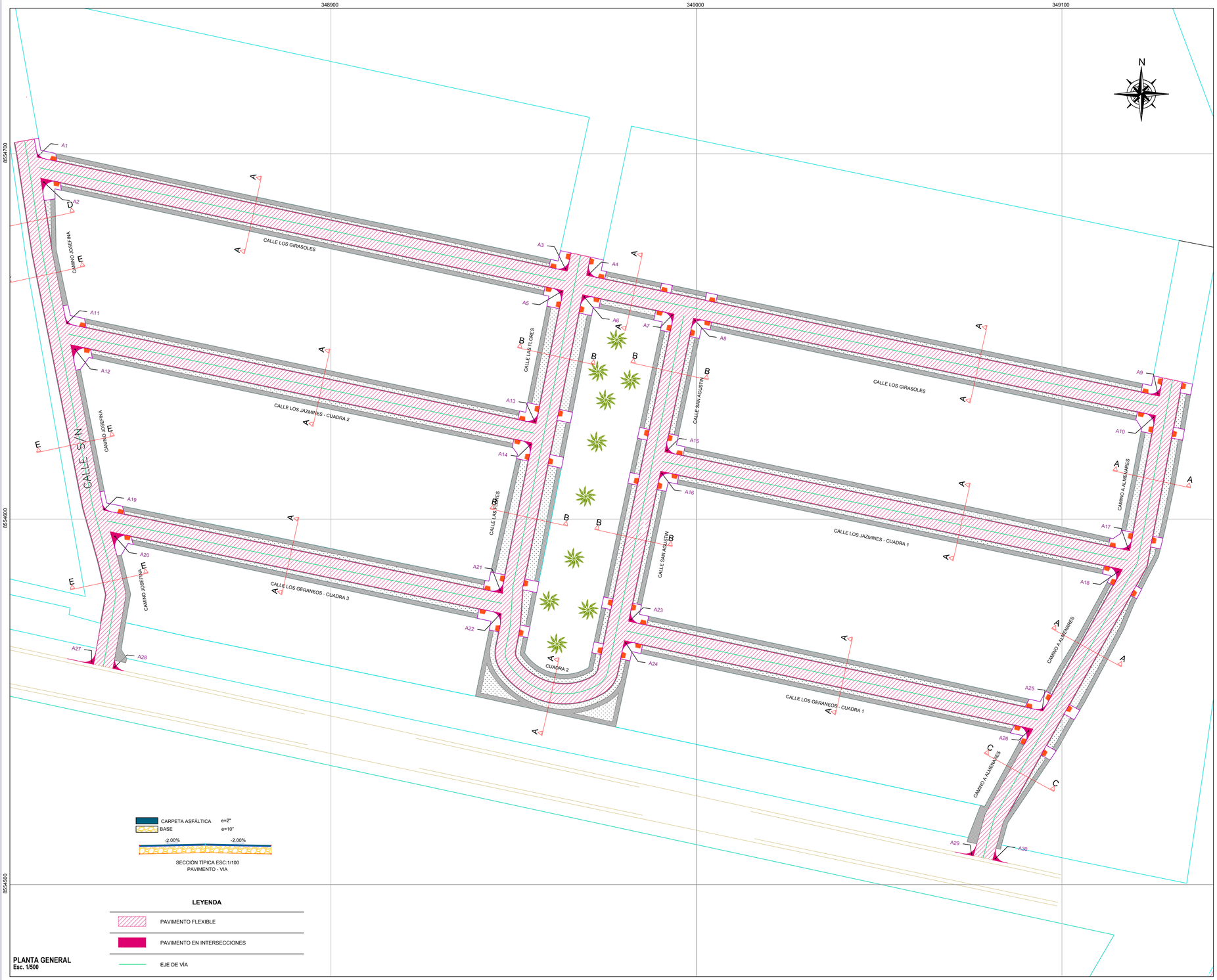
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

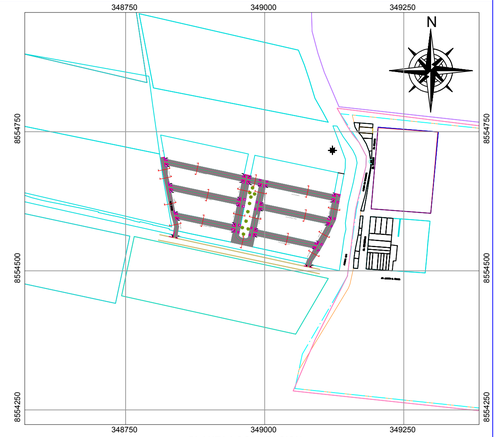
Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

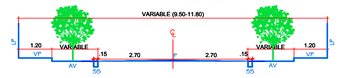
Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: PG-01



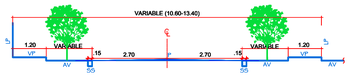


PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



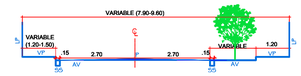
SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
55 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



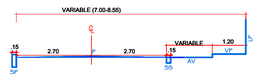
SECCION B-B (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
55 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



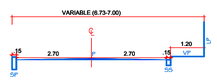
SECCION C-C (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
55 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION D-D (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
5P = SARDINEL PERALTADO
55 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION E-E (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
5P = SARDINEL PERALTADO
55 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA PAVIMENTOS

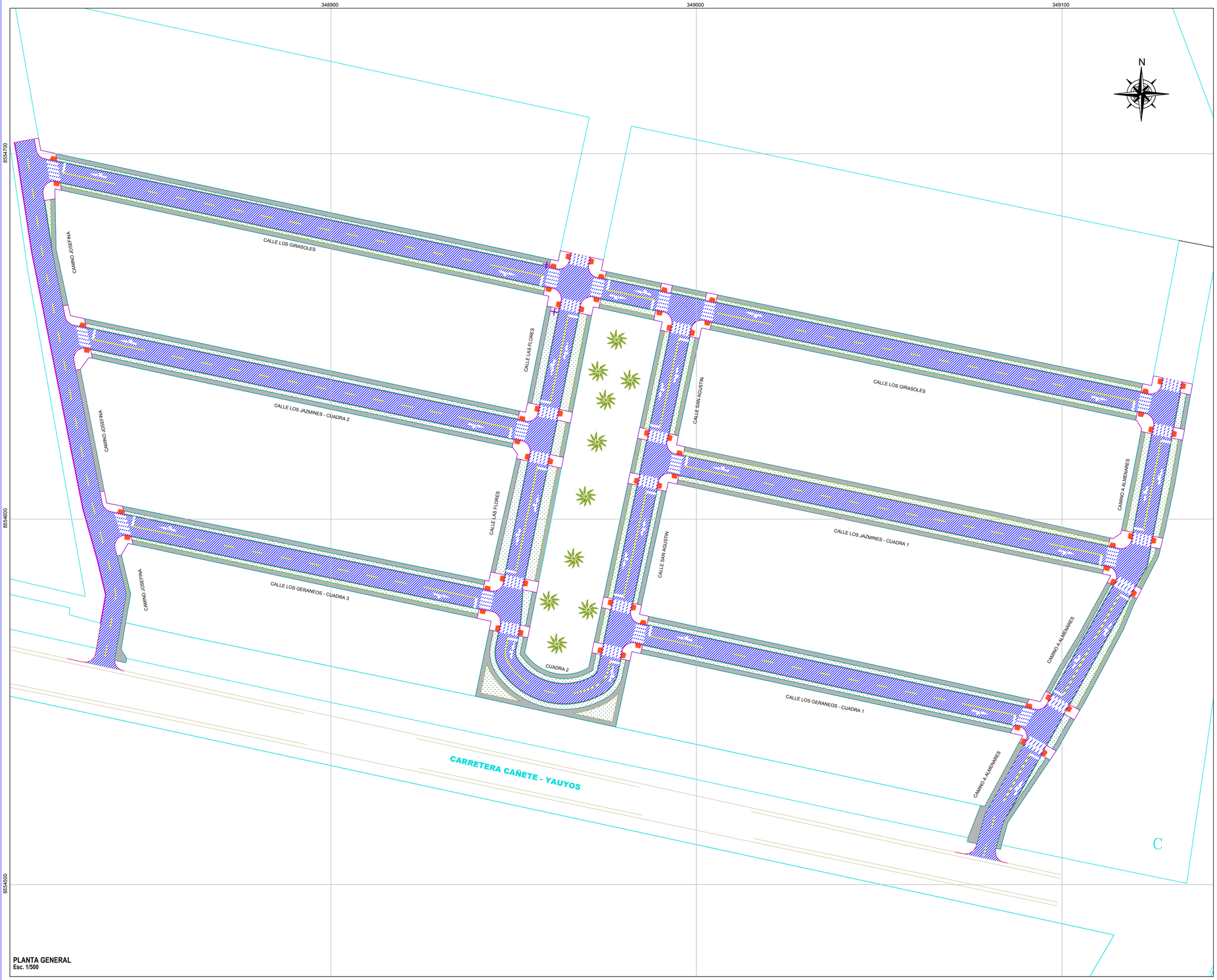
Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: P-01

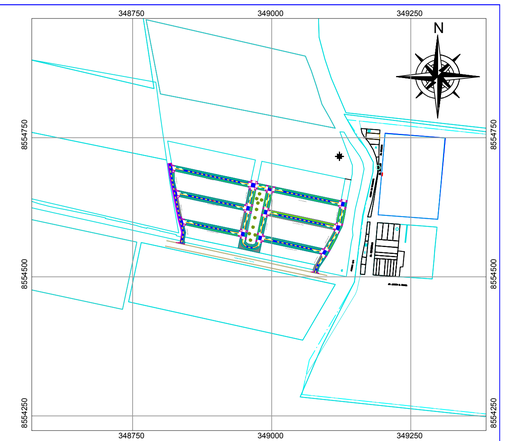
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

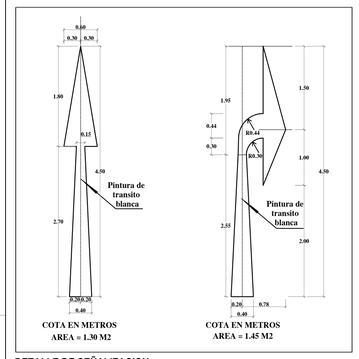
Fecha: OCTUBRE - 2019



PLANTA GENERAL
Esc. 1/500



PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



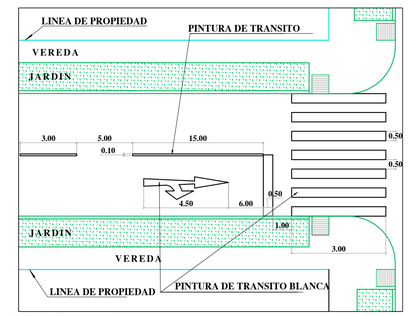
COTA EN METROS
AREA = 1.30 M2

COTA EN METROS
AREA = 1.45 M2

COTA EN METROS
AREA = 1.80 M2

DETALLE DE SEÑALIZACION
Esc. 1/50

DETALLE DE SEÑALIZACION
Esc. 1/50



DETALLE DE PINTURA
Esc. S/N

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA SEÑALIZACION

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: S-01

Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

348900 349000 349100

8554700 8554600

CALLE S/N

CAMINO JOSEFINA

CALLE LOS GIRASOLES

CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 1

CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 3

CALLE LAS FLORES

CALLE SAN AGUSTIN

CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 1

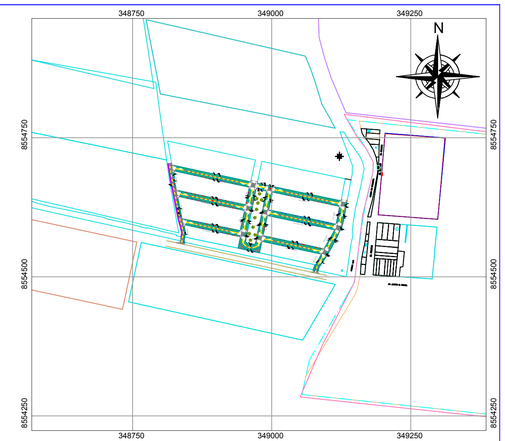
CAMINO A ALMENARES

CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 2

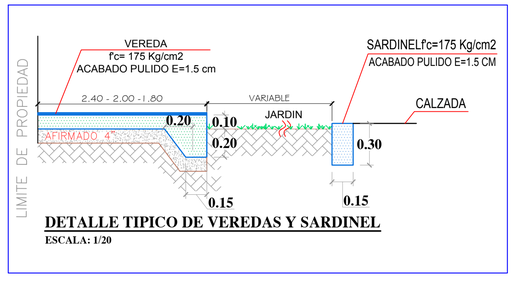
SP1 V1 SS1 SS9 V9 V8 SS8 V2 SS2 V3 SS3 SS7 V7 V4 SS4 V5 SS5 V6 SS6 V10 SS10 SS11 V11 SS12 V12 SS13 V13 V17 SS17 V18 SS18 V19 SS19 V20 SS20 V29 V30 SS29 V28 SS28 SS27 V27 V26 SS26 SS25 V25 V16 SS16 V15 SS15 SS14 V14 V21 SS21 SS22 V22 V38 SS38 SS37 V39 V31 SS31 V32 SS32 V24 SS24 SS23 V23 V37 SS36 V33 SS34 V35 V34 SS33 V36 SS35 V40 V41

N

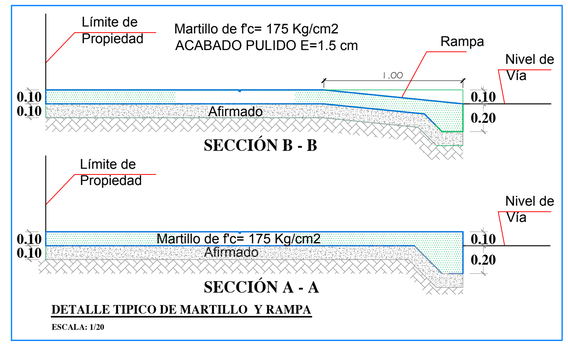
PLANTA GENERAL
Esc. 1/500



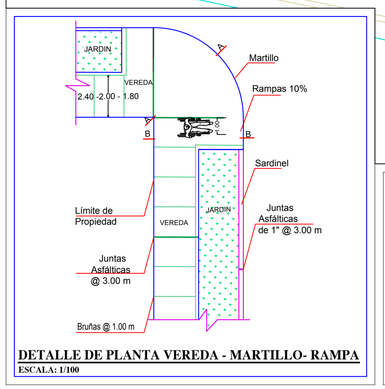
PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



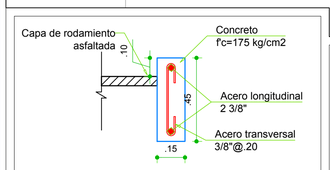
DETALLE TIPICO DE VEREDAS Y SARDINEL
ESCALA: 1/20



DETALLE TIPICO DE MARTILLO Y RAMPA
ESCALA: 1/20

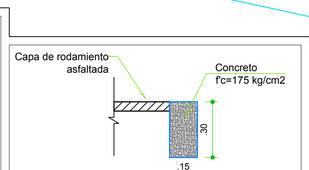


DETALLE DE PLANTA VEREDA - MARTILLO- RAMPA
ESCALA: 1/100



DETALLE DE SARDINEL PERALTADO

ESCALA: 1/10



DETALLE DE SARDINEL SUMERGIDO

ESCALA: 1/10

LEYENDA

- VEREDAS PROYECTADAS
- SARDINELES SUMERGIDOS
- SARDINELES PERALTADOS
- RESTAURACION DE AREAS VERDES
- CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA EXISTENTE
- CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGÜE EXISTENTE

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA VEREDAS Y SARDINELES

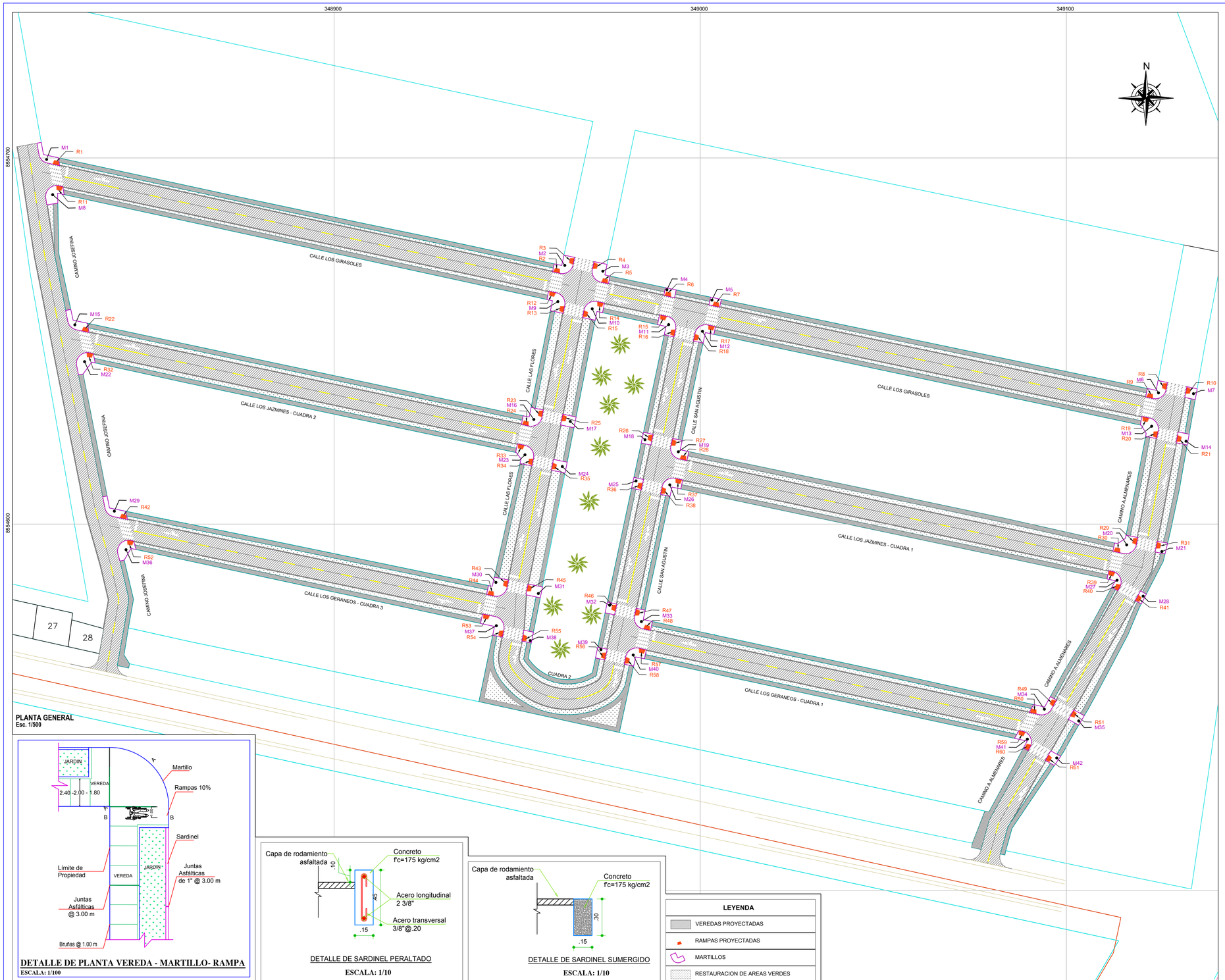
Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: VS-01

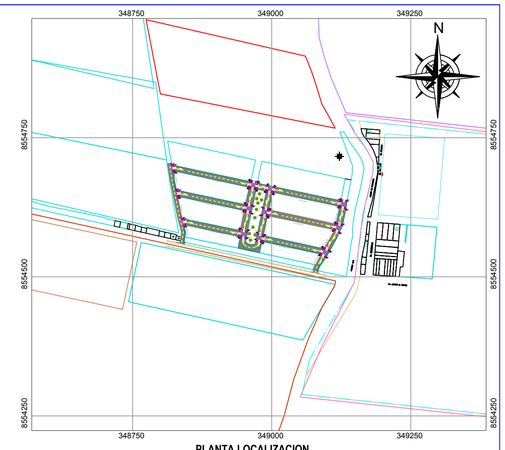
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

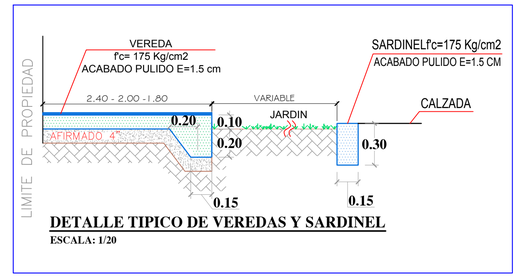
Fecha: OCTUBRE - 2019



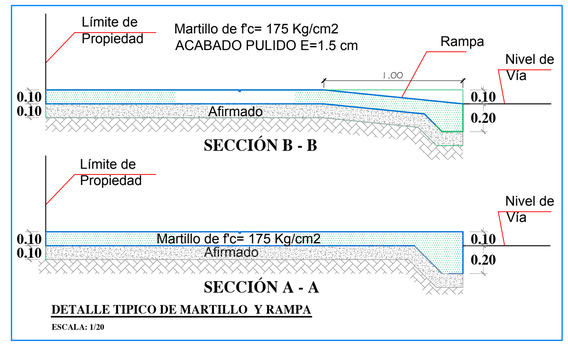
PLANTA GENERAL
Esc. 1/500



PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



DETALLE TIPICO DE VEREDAS Y SARDINEL
ESCALA: 1/20



DETALLE TIPICO DE MARTILLO Y RAMPA
ESCALA: 1/20

DETALLE DE PLANTA VEREDA - MARTILLO- RAMPA
ESCALA: 1/100

DETALLE DE SARDINEL PERALTADO
ESCALA: 1/10

DETALLE DE SARDINEL SUMERGIDO
ESCALA: 1/10

LEYENDA

- VEREDAS PROYECTADAS
- RAMPAS PROYECTADAS
- MARTILLOS
- RESTAURACION DE AREAS VERDES

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA MARTILLOS Y RAMPAS

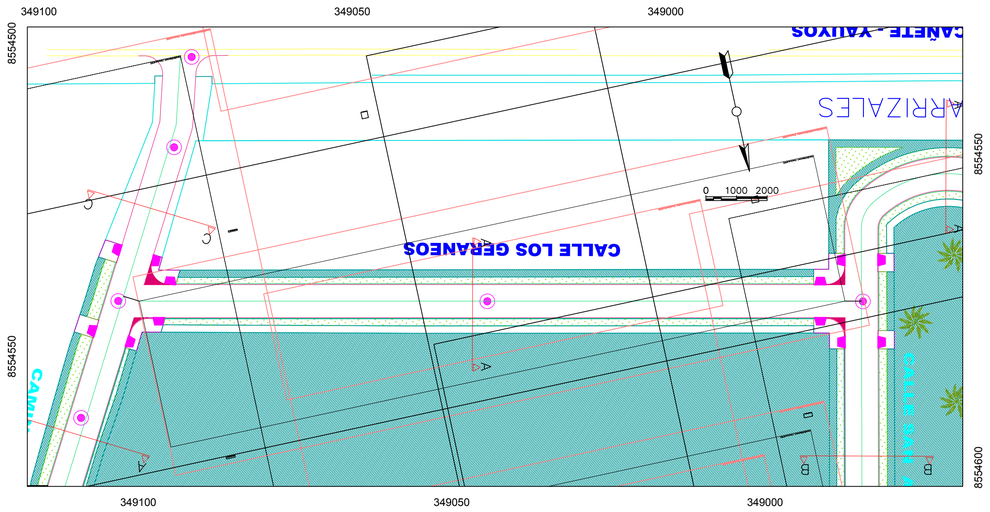
Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

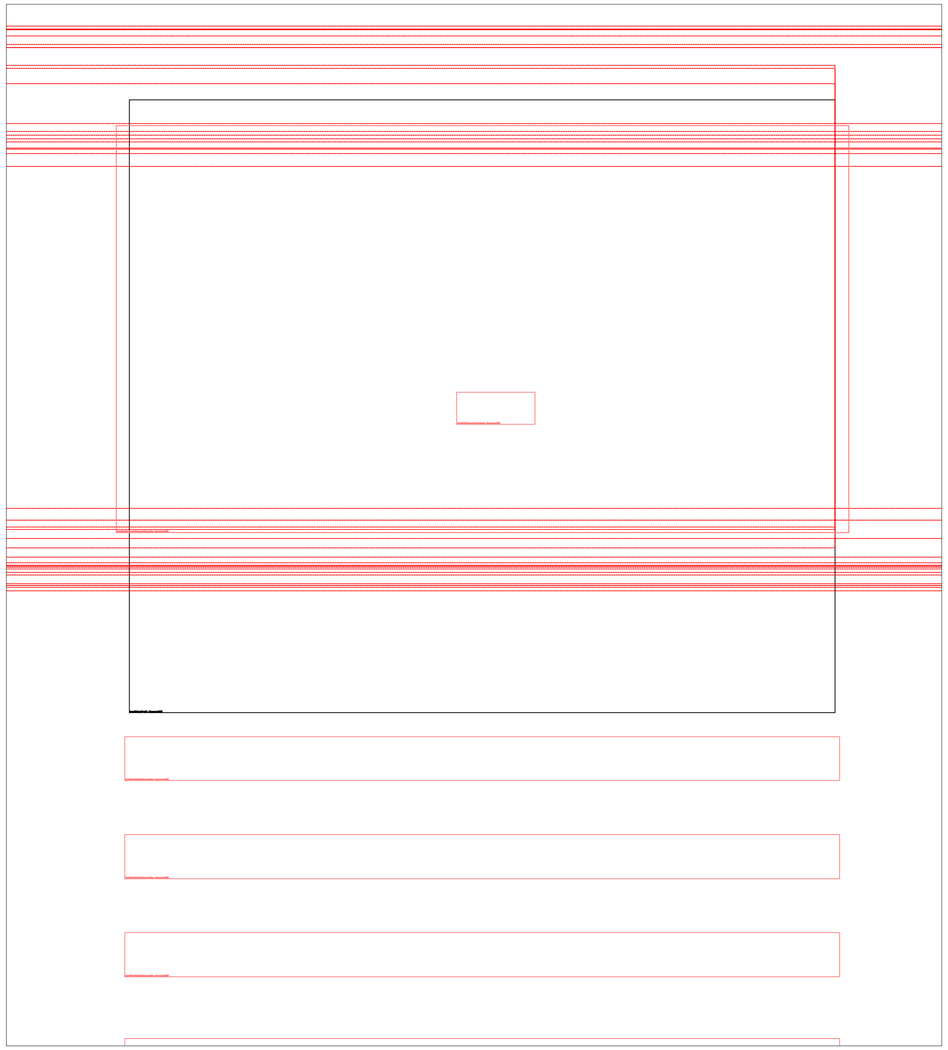
Codigo: MR-01

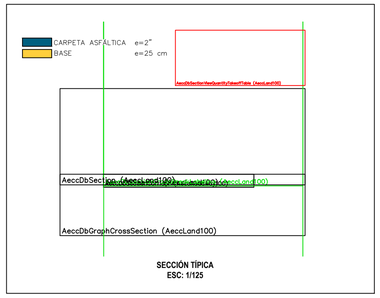
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019



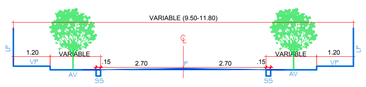




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

LEYENDA	
PLANTA:	
PAVIMENTO PROYECTADO	
VEREDA PROYECTADA	
MARTILLO PROYECTADO	
RAMPA PROYECTADA	
SARDINEL PROYECTADO	
AREA VERDE PROYECTADA	
EJE DE VÍA	
BUZON	
CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	

LEYENDA	
PERFIL LONGITUDINAL:	
RASANTE	
SUB RASANTE	
TERRENO NATURAL	



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
F = FAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS GERANEOS CUADRA 1 0+000 - 0+115.18

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-04

348900 349000 349100

8554700 8554600 8554500

CALLE LOS GIRASOLES
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 2
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 1
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 3
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 1
CUADRA 2
CALLE LAS FLORES
CALLE SAN AGUSTIN
CAMINO JOSEFINA
CAMINO A ALMENARES

J1 J2 J3 J4 J5 J6 J7 J8 J9 J10 J11 J12 J13 J14 J15 J16 J17 J18 J19 J20 J21 J22 J23 J24 J25 J26 J27 J28 J29 J30 J31 J32 J33 J34 J35 J36 J37 J38

N

LEYENDA

- RESTAURACION DE AREAS VERDES
- ÁRBOLES PROYECTADOS
- ÁRBOLES EXISTENTES
- VEREDAS PROYECTADAS

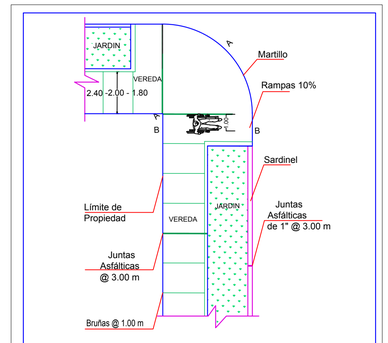
PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

348750 349000 349250

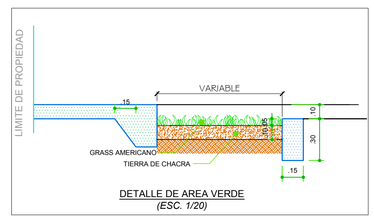
8554750 8554500 8554250

N

PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



DETALLE DE PLANTA VEREDA - MARTILLO- RAMPA
ESCALA: 1/100



DETALLE DE AREA VERDE
(ESC. 1/20)

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano:
PLANTA AREAS VERDES

Tesista:
BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: **INDICADA**
Fecha: **OCTUBRE - 2019**

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo:
AV-01

348900 349000 349100

8554700 8554600 8554500

N

B1 BUZÓN A NIVELAR
B2 BUZÓN A NIVELAR
B3 BUZÓN A NIVELAR
B4 BUZÓN A NIVELAR
B5 BUZÓN A NIVELAR
B6 BUZÓN A NIVELAR
B7 BUZÓN A NIVELAR
B8 BUZÓN A NIVELAR
B9 BUZÓN A NIVELAR
B10 BUZÓN A NIVELAR
B11 BUZÓN A NIVELAR
B12 BUZÓN A NIVELAR
B13 BUZÓN A NIVELAR
B14 BUZÓN A NIVELAR
B15 BUZÓN A NIVELAR
B16 BUZÓN A NIVELAR
B17 BUZÓN A NIVELAR
B18 BUZÓN A NIVELAR
B19 BUZÓN A NIVELAR
B20 BUZÓN A NIVELAR
B21 BUZÓN A NIVELAR
B22 BUZÓN A NIVELAR
B23 BUZÓN A NIVELAR
B24 BUZÓN A NIVELAR

PE-1 PR-1 PE-2 PR-2 PE-3 PE-4 PR-4 PE-5 PE-6 PR-6 PE-7 PR-7 PE-8 PR-8 PE-9 PR-9 PE-10 PR-10 PE-11 PE-12 PE-13 PR-13 PE-14 PE-15 PR-16 PE-16 PE-17 PR-17 PE-18 PR-18 PR-19 PE-19 PE-20 PR-20 PE-21 PR-21 PE-22 PR-22 PE-23 PR-23 PE-24 PR-24 PE-25 PE-26 PR-26 PE-27 PE-28 PE-29 PR-29 PE-30 PE-31 PR-31 PE-32 PE-33 PE-34 PE-35 PE-36 PE-37

CALLE LOS GIRASOLES
CALLE LAS FLORES
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 2
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 1
CALLE SAN AGUSTIN
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 3
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 4
CAMINO JOSEFINA
CAMINO A ALMENARES
CUADRA 2

ACEQUIA S/N

PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

348750 349000 349250

8554750 8554500 8554250

N

PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000

LEYENDA	
☼	POSTE EXISTENTES
☼	POSTE REUBICADOS
◉	BUZONES A NIVELAR
	VEREDAS PROYECTADAS
	RESTAURACION DE AREAS VERDES

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano:
PLANTA REUBICACION DE POSTES Y NIVELACION DE BUZONES

Tesista:
BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA
Fecha: OCTUBRE - 2019

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo:
RN-01

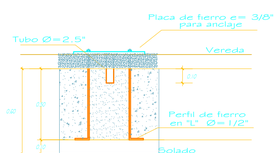
348900 349000 349100

8554700 8554600

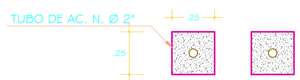
CALLE LOS GIRASOLES
CAMINO JOSEFINA
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 2
CALLE LAS FLORES
CALLE SAN AGUSTIN
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 3
CUADRA 2
CALLE LOS JAZMINES - CUADRA 1
CAMINO A ALMENARES
CALLE LOS GERANEOS - CUADRA 1

N

PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

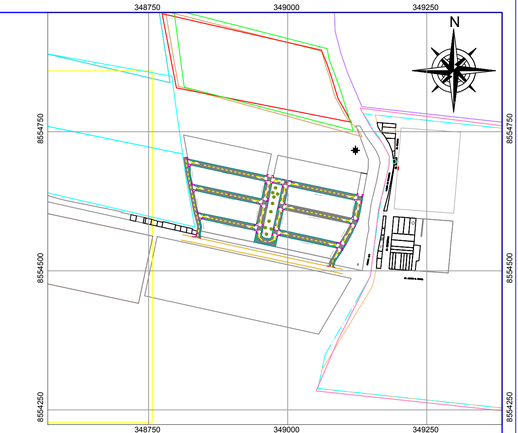


DETALLE DE ANCLAJE

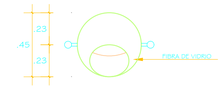


PLANTA DE ANCLAJE

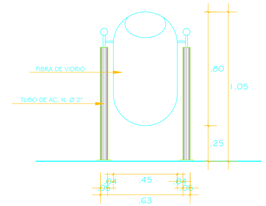
LEYENDA
TACHOS
LETREROS
VEREDAS PROYECTADAS
RESTAURACION DE AREAS VERDES



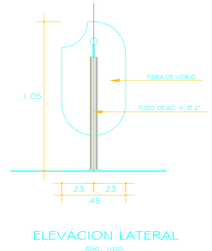
PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000



PLANTA DE BASURERO TIPICO
ESC. 1/20



ELEVACION FRONTAL
ESC. 1/20



ELEVACION LATERAL
ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- **Tachos de residuos sólidos:** Serán de forma cilíndrica fabricados en fibra de vidrio ,cuyo, diametro es será de 40cm, epesor 4mm, altura 65cm. Los soportes metálicos serán hechos de tubos de acero de diámetro 2pulg. Para la instalación de los tachos de residuos sólidos se requerirá de anclajes, cuyo solado será de 10cm y altura total 60cm, sobre el cual se colocará perfiles de fierro en "L" de diámetro igual a 1/2 pulg. y la colocacion de placas de fierro de espesor igual a 3/8 pulg. Finalmente se pintará la supercicie de los tachos de residuos sólidos de color verde, y la superficie de los soportes metalicos de color amarillo. La pintura a utilizar para el recubrimiento de los elementos metálicos deberá ser anticorrosiva.

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: PLANTA TACHOS Y LETREROS

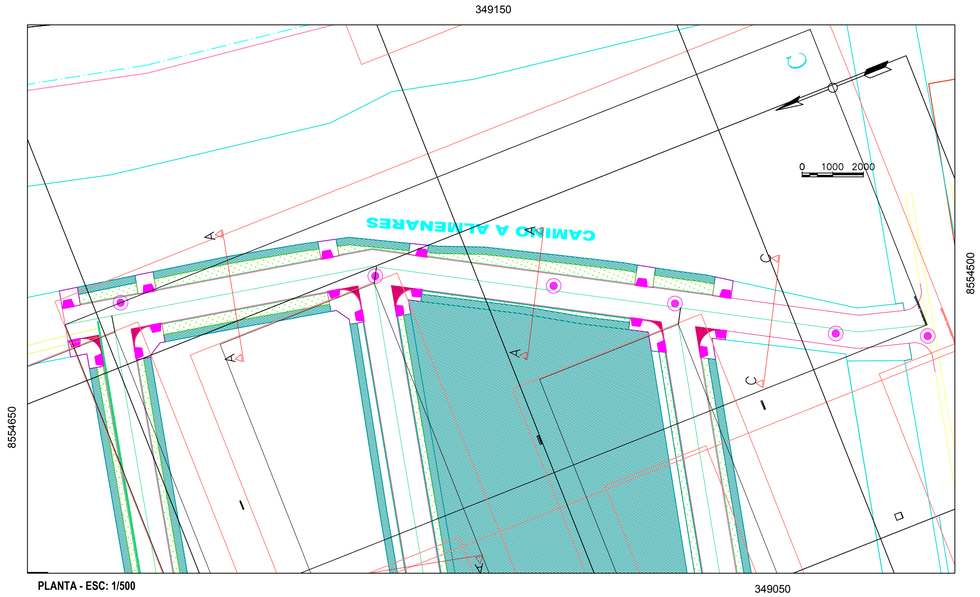
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

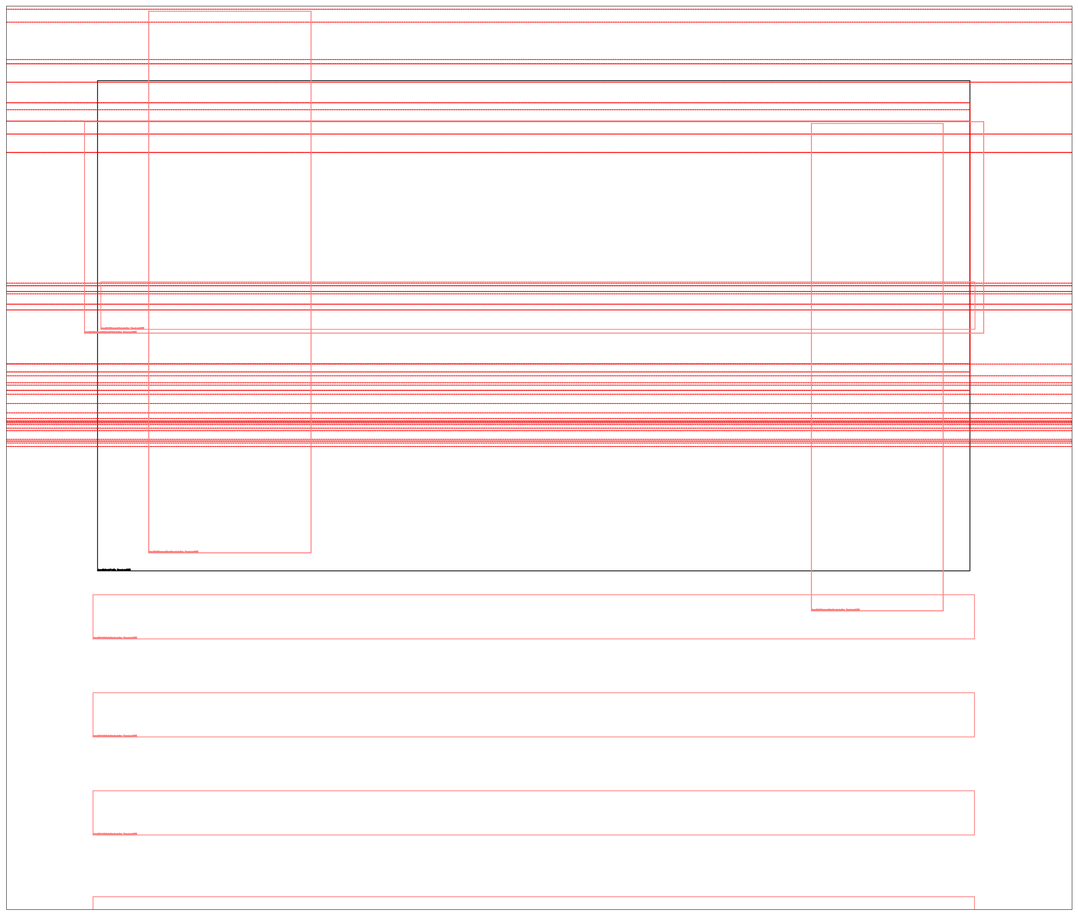
Fecha: OCTUBRE - 2019

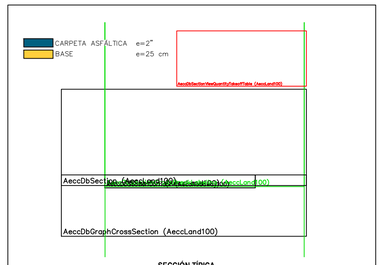
Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: TL-01



PLANTA - ESC: 1/500

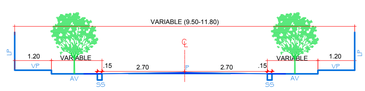




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

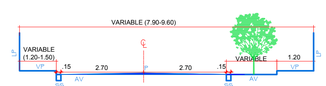
LEYENDA	
PLANTA:	
PAVIMENTO PROYECTADO	
VEREDA PROYECTADA	
MARTILLO PROYECTADO	
RAMPA PROYECTADA	
SARDINEL PROYECTADO	
AREA VERDE PROYECTADA	
EJE DE VÍA	
BUZON	
CURVAS MAYORES	
CURVAS MENORES	

LEYENDA	
PERFIL LONGITUDINAL:	
RASANTE	
SUB RASANTE	
TERRENO NATURAL	



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
F = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION C-C (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
F = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CAMINO A ALMENARES
0+000 - 0+142.38

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

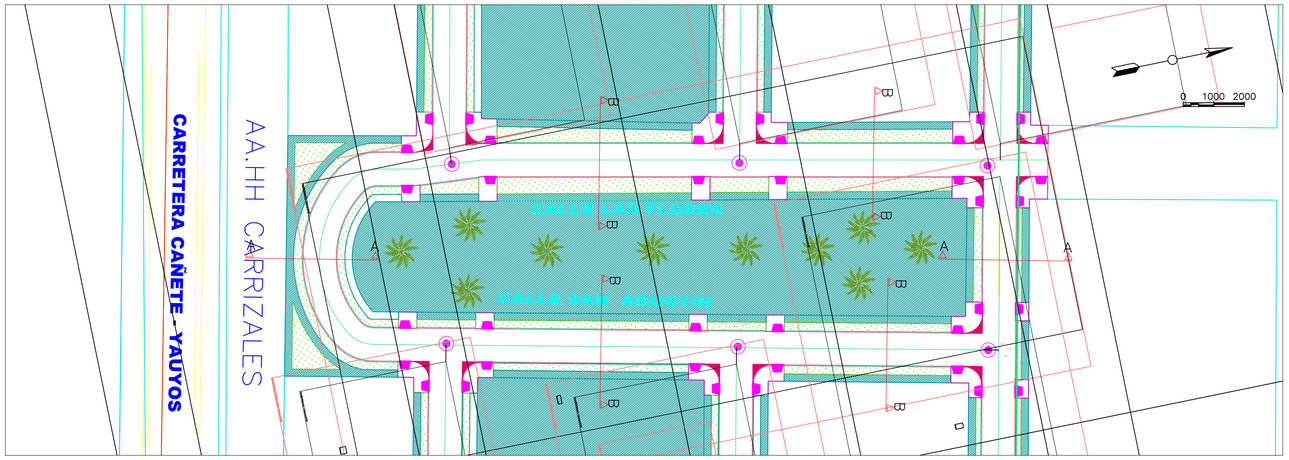
OCTUBRE DE 2019

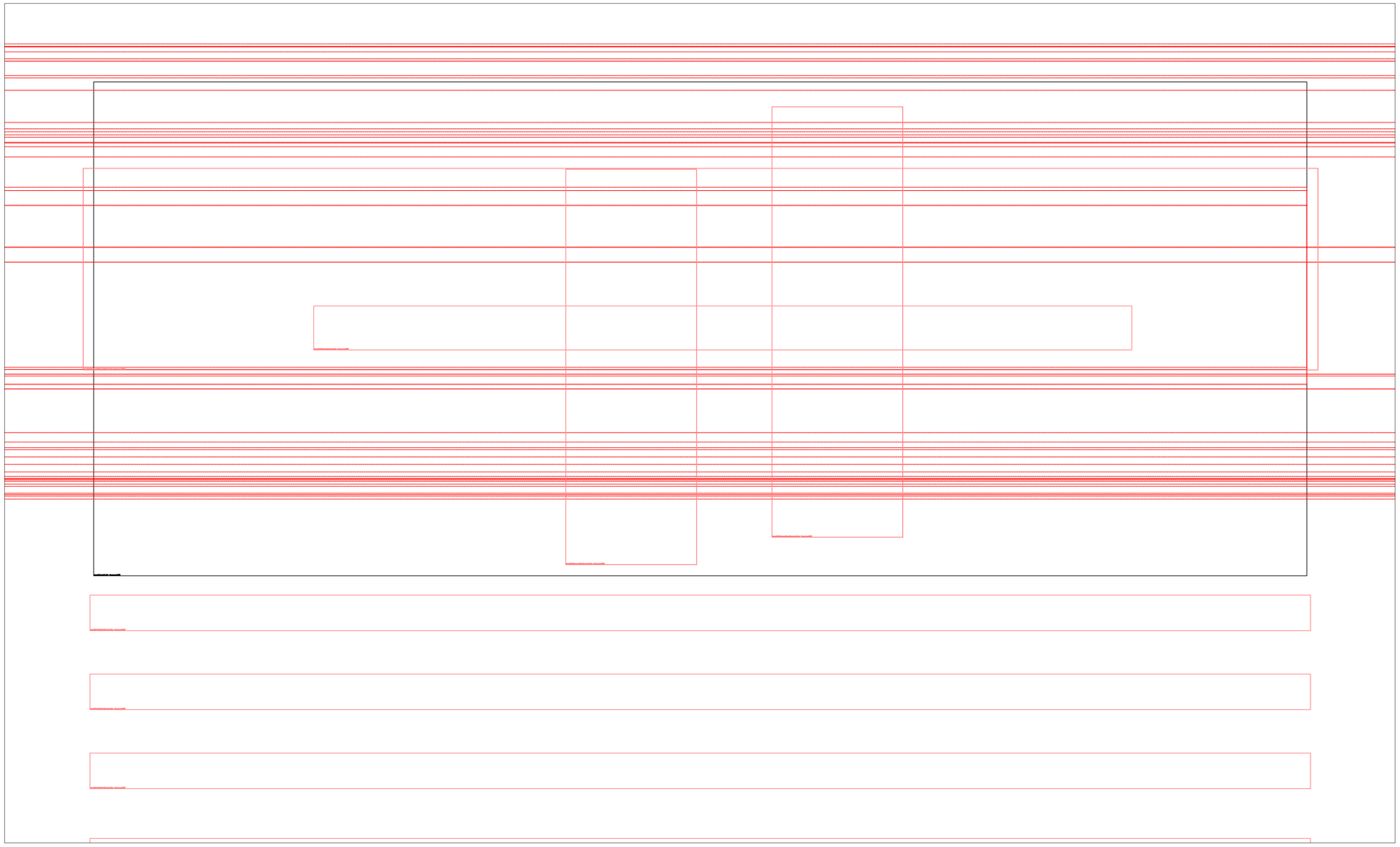
ESCALA:

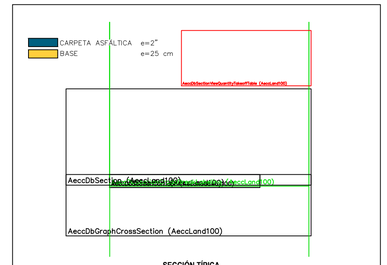
H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-01



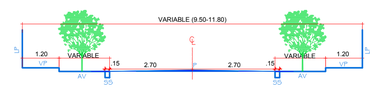




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

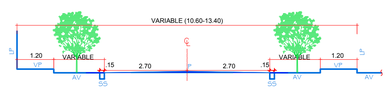
LEYENDA
PLANTA:
PAVIMENTO PROYECTADO
VEREDA PROYECTADA
MARTILLO PROYECTADO
RAMPA PROYECTADA
SARDINEL PROYECTADO
AREA VERDE PROYECTADA
EJE DE VÍA
BUZON
CURVAS MAYORES
CURVAS MENORES

LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL:
RASANTE
SUB RASANTE
TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION B-B (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CA. LAS FLORES, CA. LOS GERANEOS CUADRA 2 , CA. SAN AGUSTIN 0+000 - 0+245.82

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

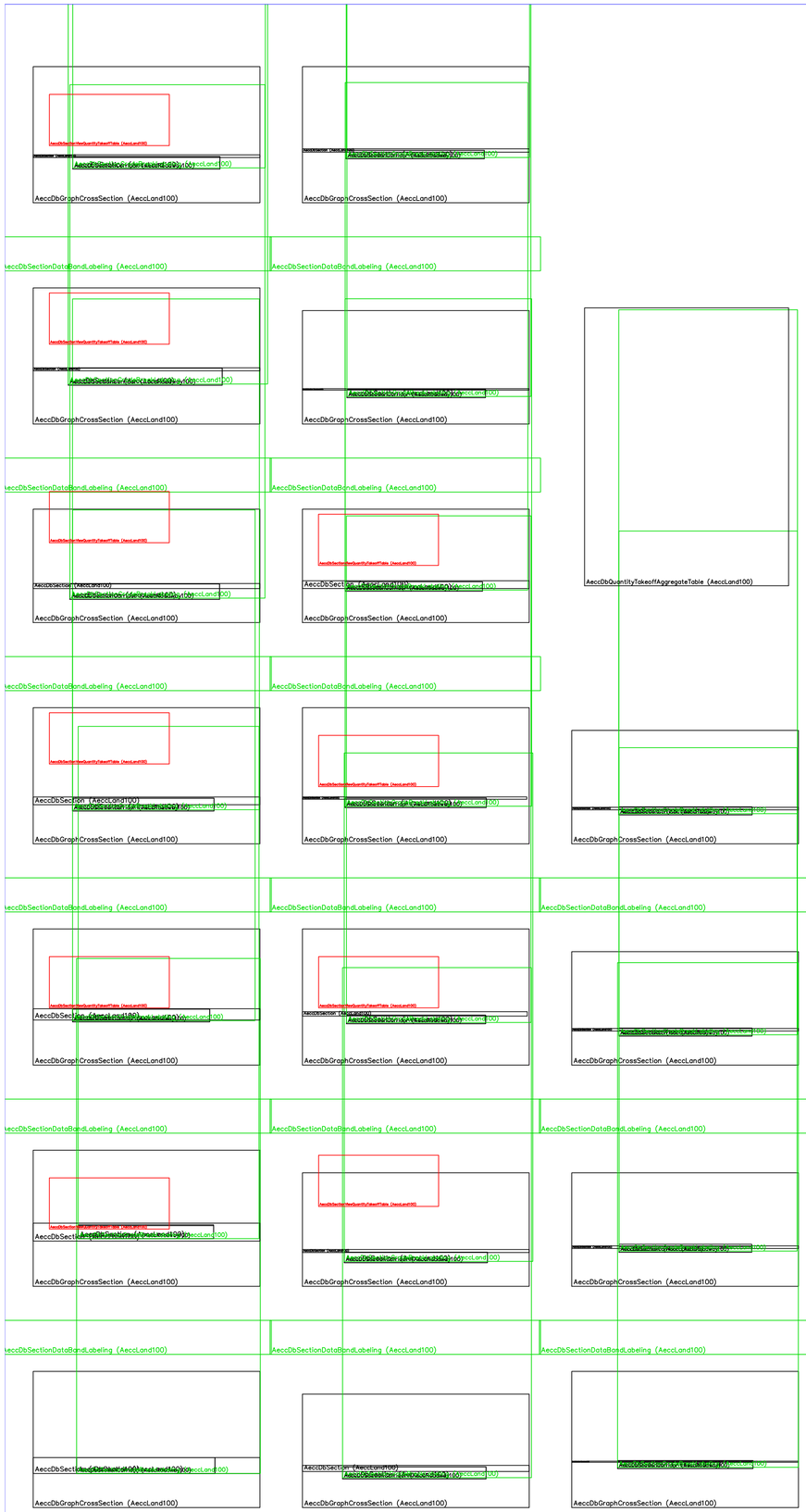
OCTUBRE DE 2019

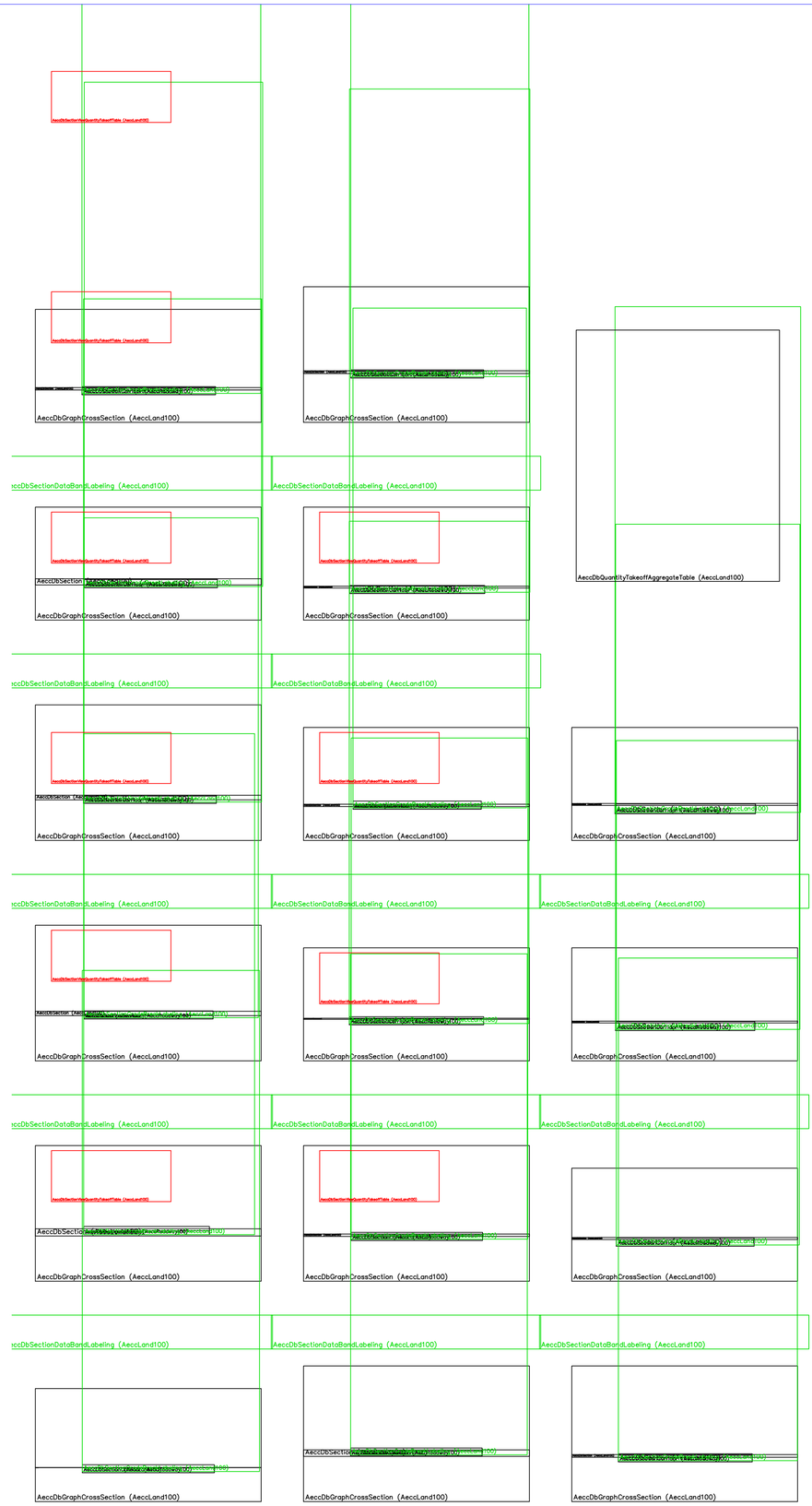
ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-02





UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA

PROVINCIA:
CAÑETE

DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL

LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

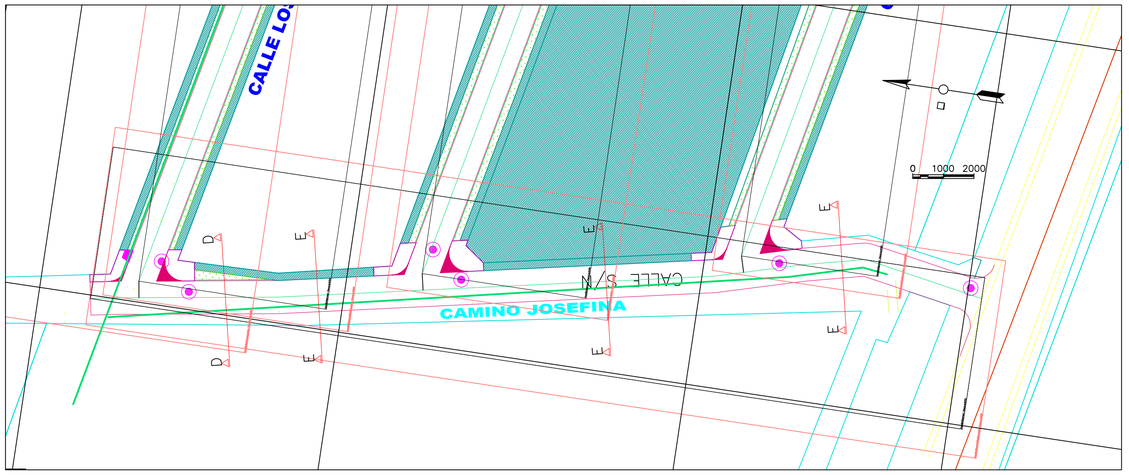
OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

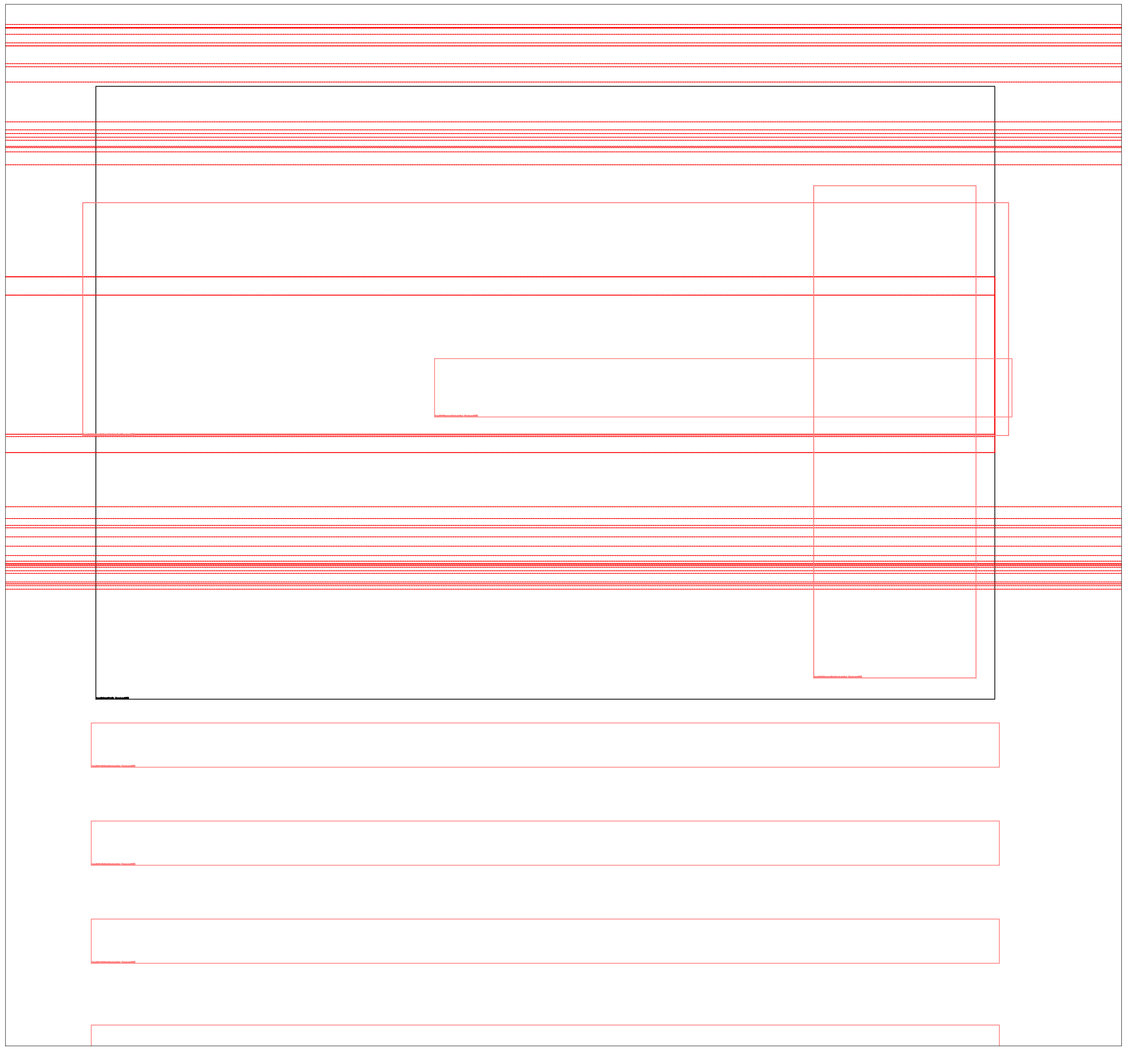
H: 1/500
V: 1/50

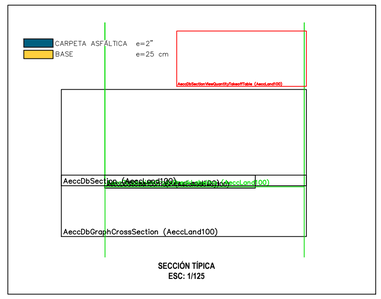
CODIGO:

ST-05



348800

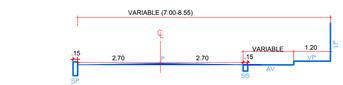




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

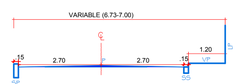
LEYENDA
PLANTA:
PAVIMENTO PROYECTADO
VEREDA PROYECTADA
MARTILLO PROYECTADO
RAMPA PROYECTADA
SARDINEL PROYECTADO
AREA VERDE PROYECTADA
EJE DE VÍA
BUZON
CURVAS MAYORES
CURVAS MENORES

LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL:
RASANTE
SUB RASANTE
TERRENO NATURAL



SECCION D-D (típica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SP = SARDINEL PERALTADO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD



SECCION E-E (típica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SP = SARDINEL PERALTADO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
MANTA LLAQ
ICA HATUN YACHAY HUASI

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CAMINO JOSEFINA 0+000 - 0+146.74

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

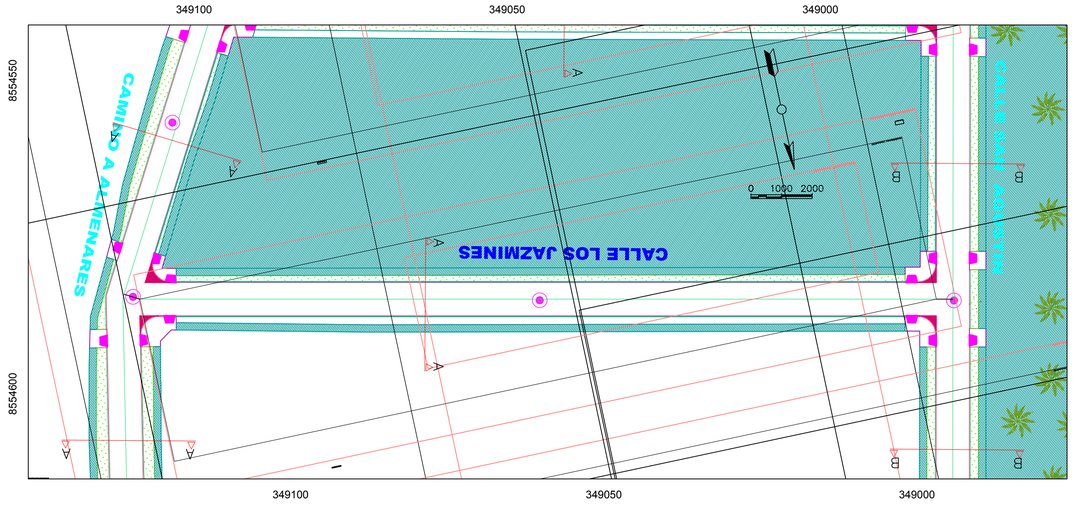
OCTUBRE DE 2019

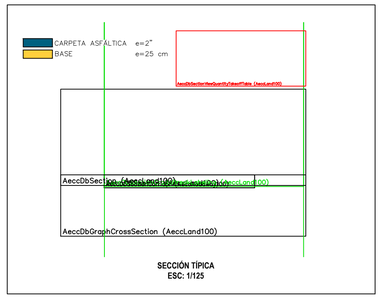
ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

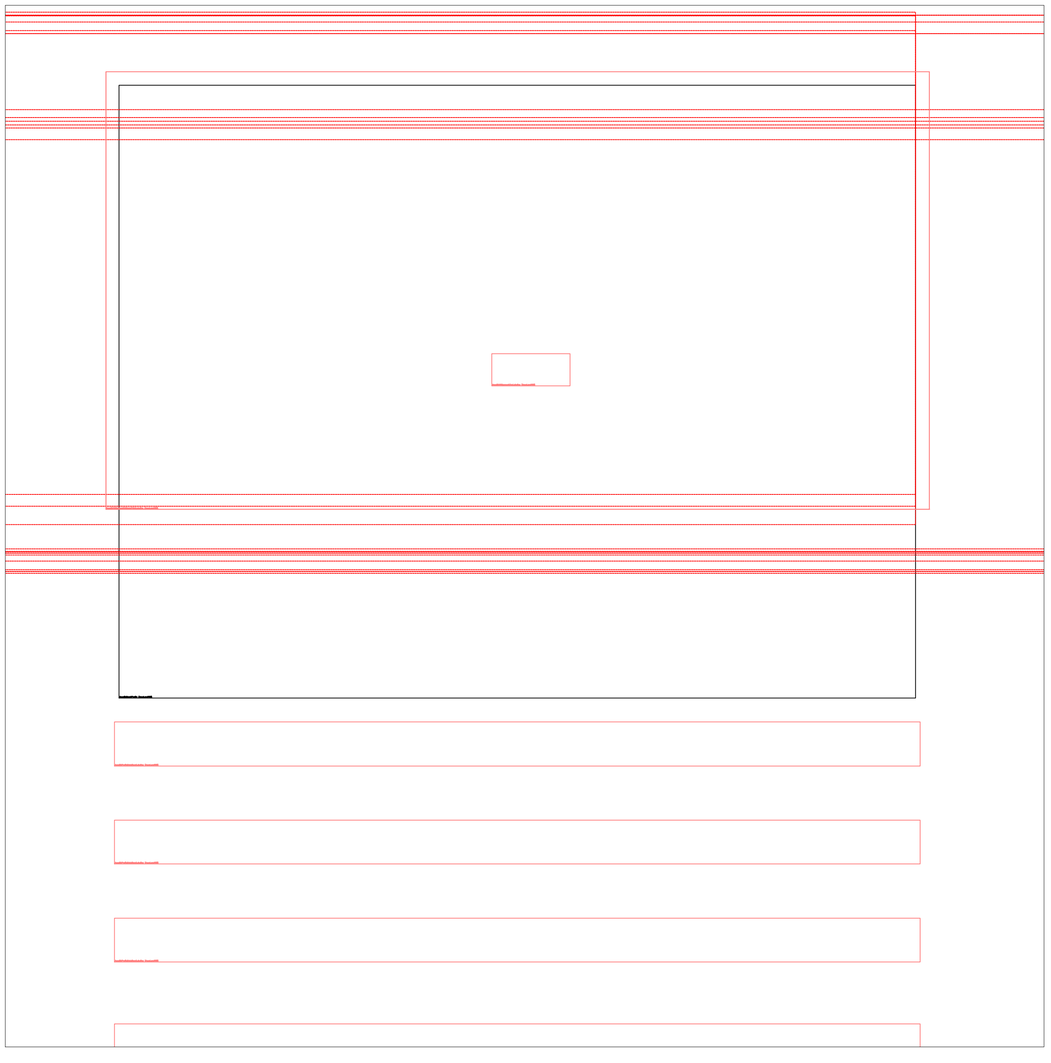
CODIGO:

PP-03



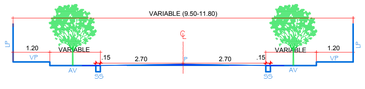


SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125



LEYENDA
PLANTA:
PAVIMENTO PROYECTADO
VEREDA PROYECTADA
MARTILLO PROYECTADO
RAMPA PROYECTADA
SARDINEL PROYECTADO
AREA VERDE PROYECTADA
EJE DE VÍA
BUZON
CURVAS MAYORES
CURVAS MENORES

LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL:
RASANTE
SUB RASANTE
TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS JAZMINES CUADRA 1 0+000 - 0+130.02

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

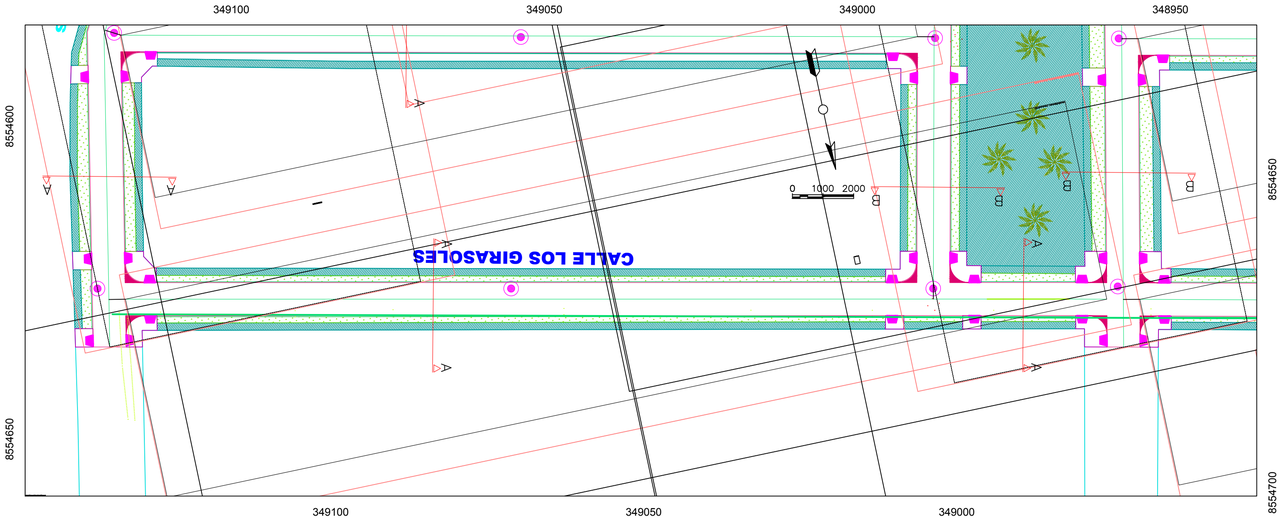
OCTUBRE DE 2019

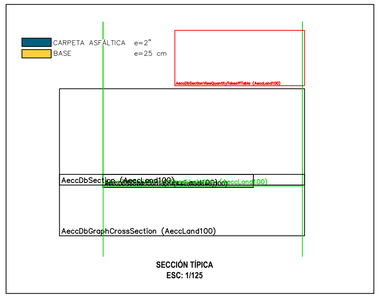
ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-06

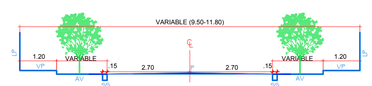




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

LEYENDA
PLANTA:
PAVIMENTO PROYECTADO
VEREDA PROYECTADA
MARTILLO PROYECTADO
RAMPA PROYECTADA
SARDINEL PROYECTADO
AREA VERDE PROYECTADA
EJE DE VÍA
BUZON
CURVAS MAYORES
CURVAS MENORES

LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL:
RASANTE
SUB RASANTE
TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS GIRASOLES CUADRA 1 Y 2
0+000 - 0+160.19

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

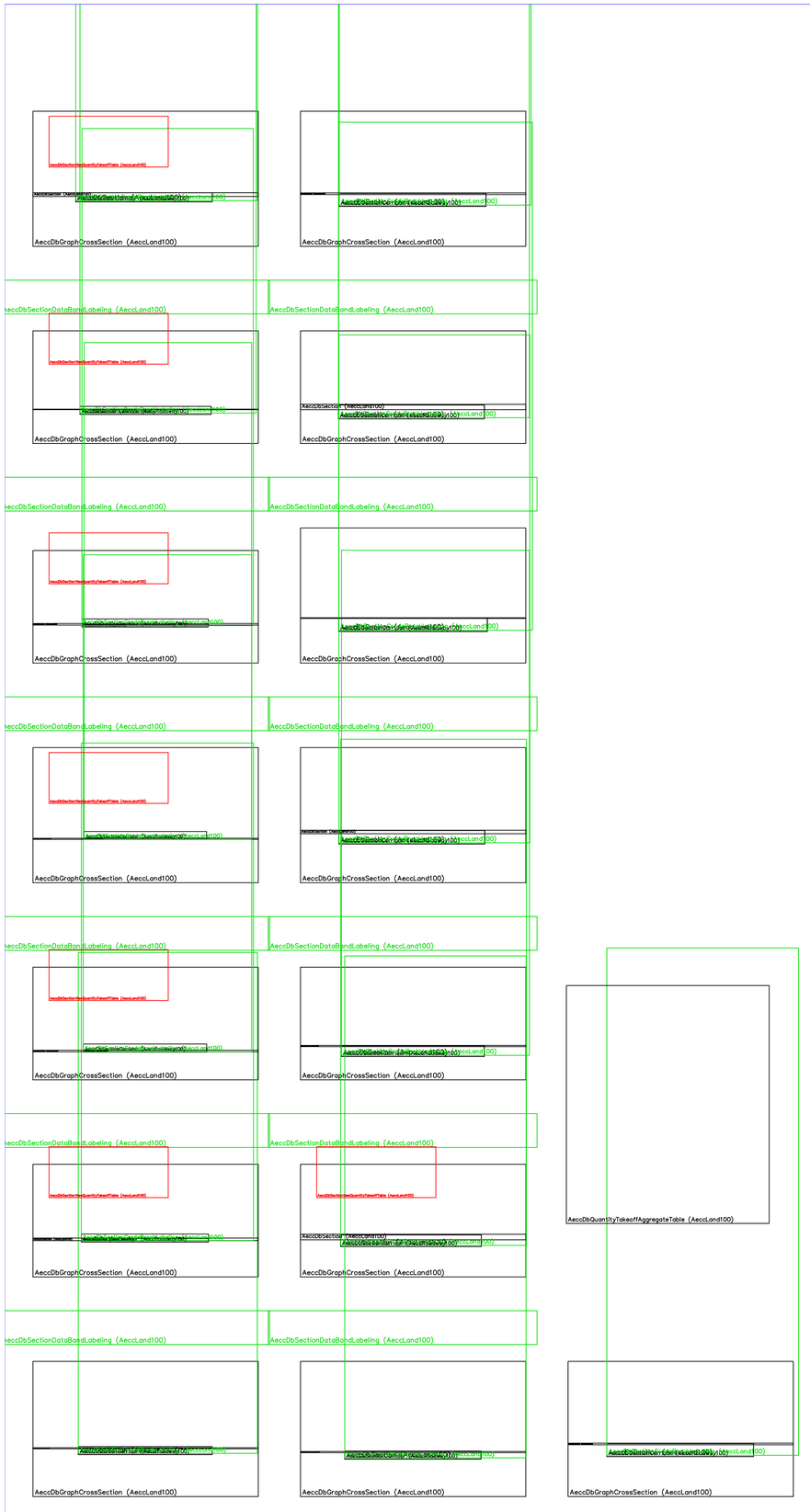
OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-08





UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
MANTA LLAQ
ICA HATUN YACHAY HUASI

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

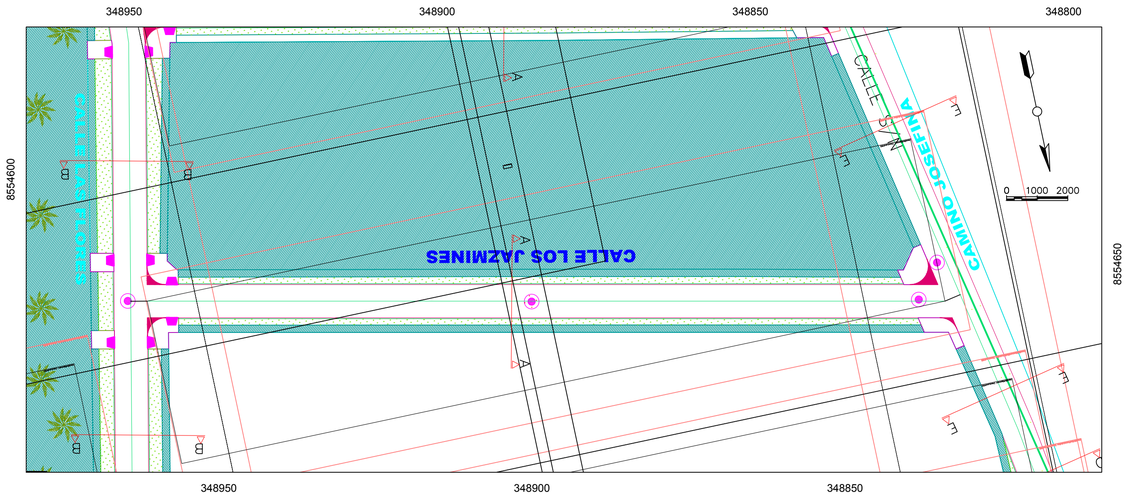
OCTUBRE DE 2019

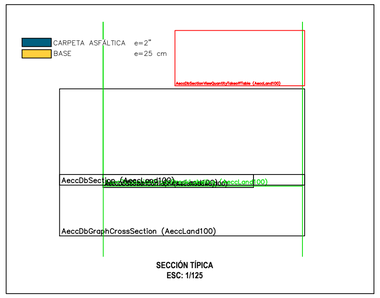
ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

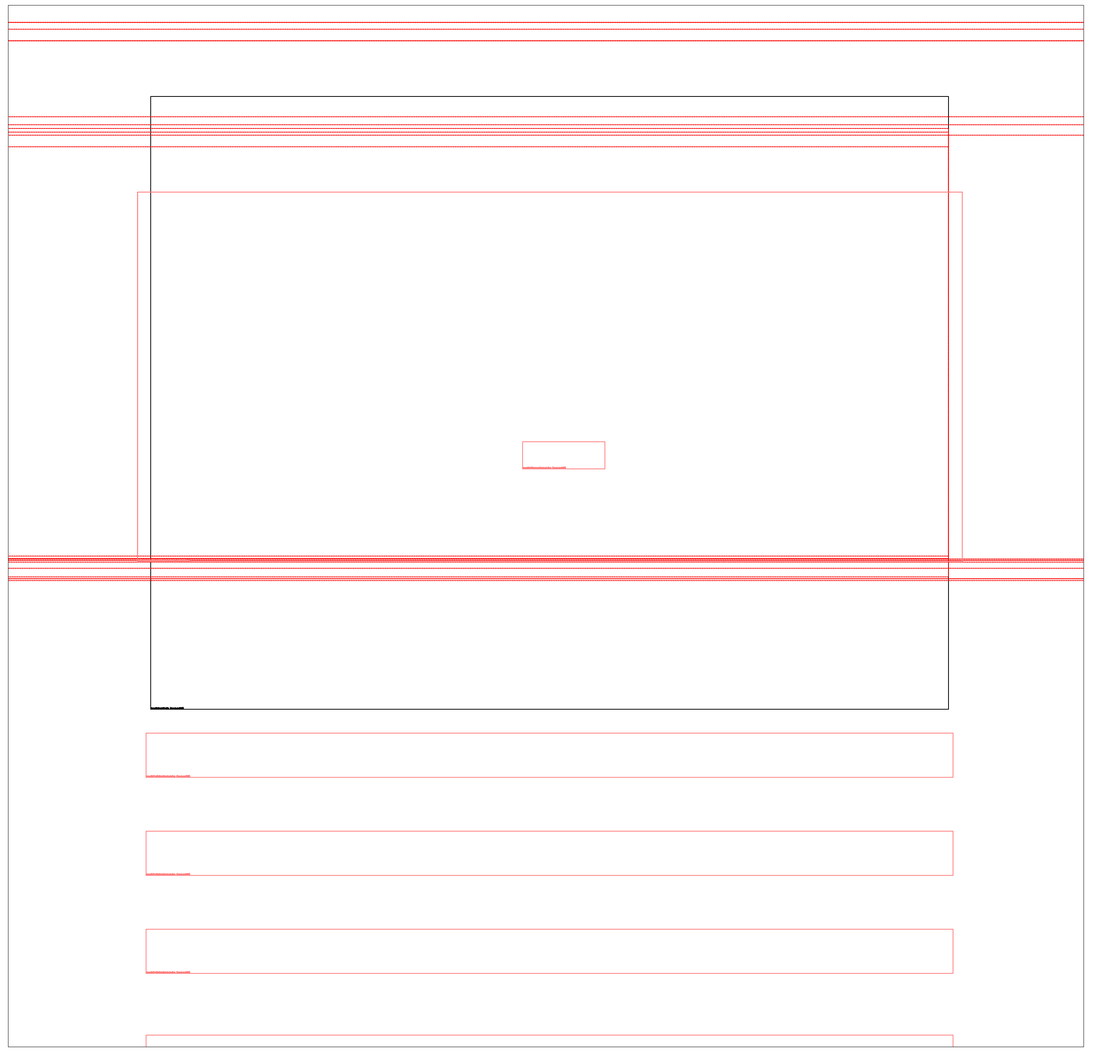
CODIGO:

ST-04





SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125



LEYENDA

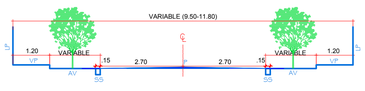
PLANTA:

- PAVIMENTO PROYECTADO
- VEREDA PROYECTADA
- MARTILLO PROYECTADO
- RAMPA PROYECTADA
- SARDINEL PROYECTADO
- AREA VERDE PROYECTADA
- EJE DE VÍA
- BUZON
- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES

LEYENDA

PERFIL LONGITUDINAL:

- RASANTE
- SUB RASANTE
- TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS JAZMINES CUADRA 2
0+000 - 0+130.22

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

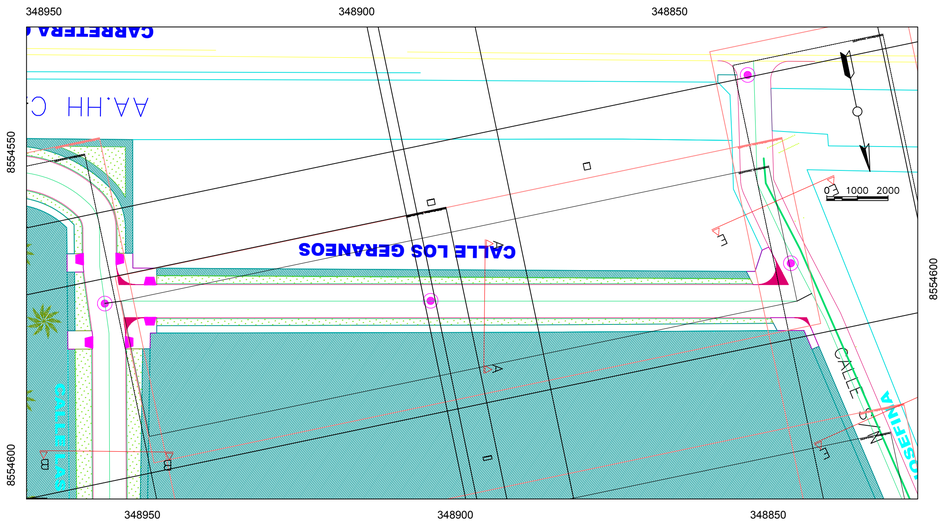
OCTUBRE DE 2019

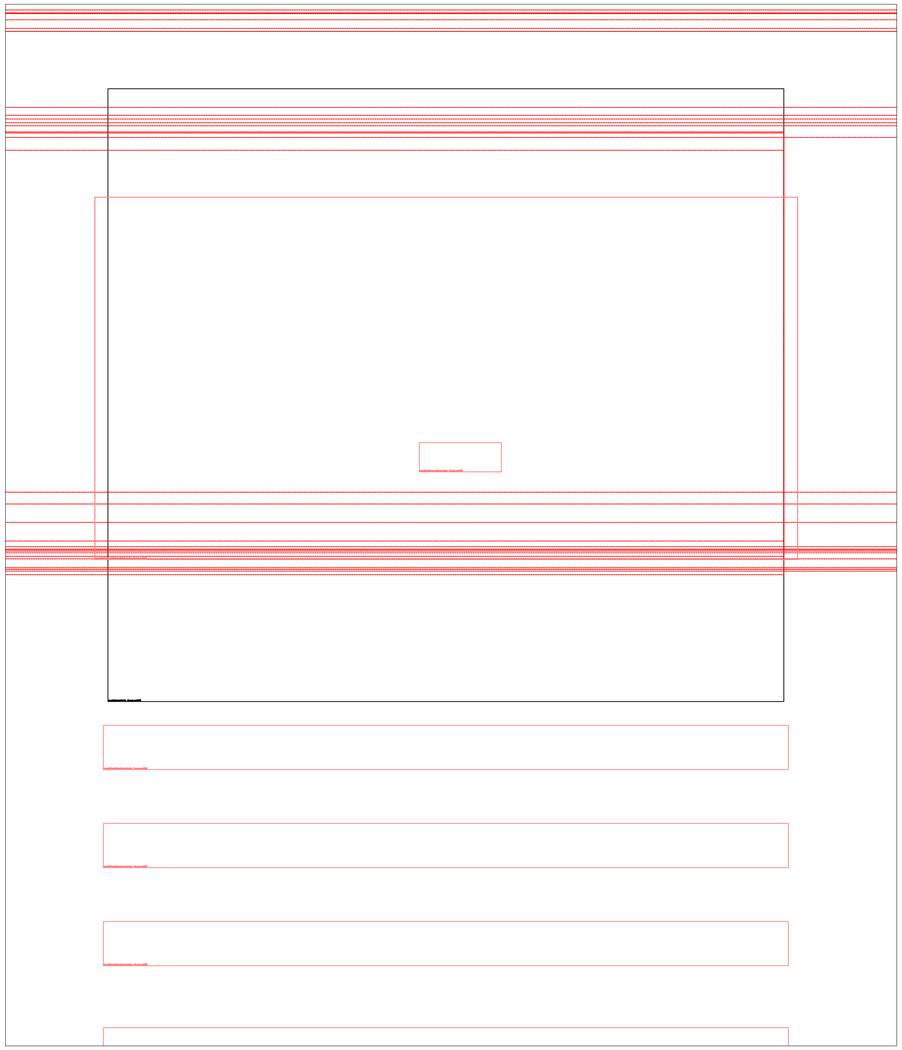
ESCALA:

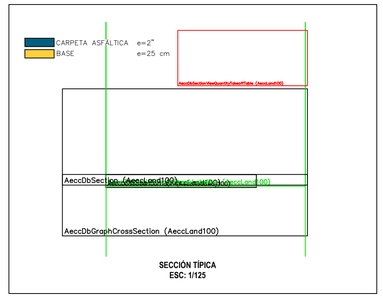
H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-07



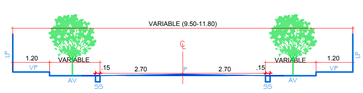




SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

LEYENDA
PLANTA:
PAVIMENTO PROYECTADO
VEREDA PROYECTADA
MARTILLO PROYECTADO
RAMPA PROYECTADA
SARDINEL PROYECTADO
AREA VERDE PROYECTADA
EJE DE VÍA
BUZON
CURVAS MAYORES
CURVAS MENORES

LEYENDA
PERFIL LONGITUDINAL:
RASANTE
SUB RASANTE
TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
SS = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS GERANEOS CUADRA 3 0+000 - 0+110.31

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

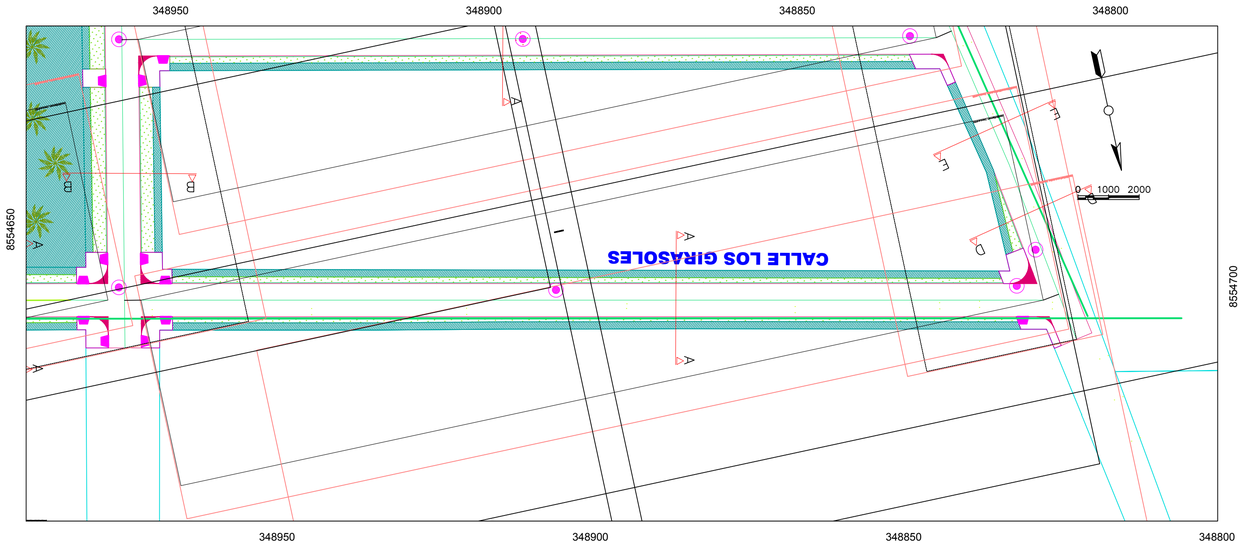
OCTUBRE DE 2019

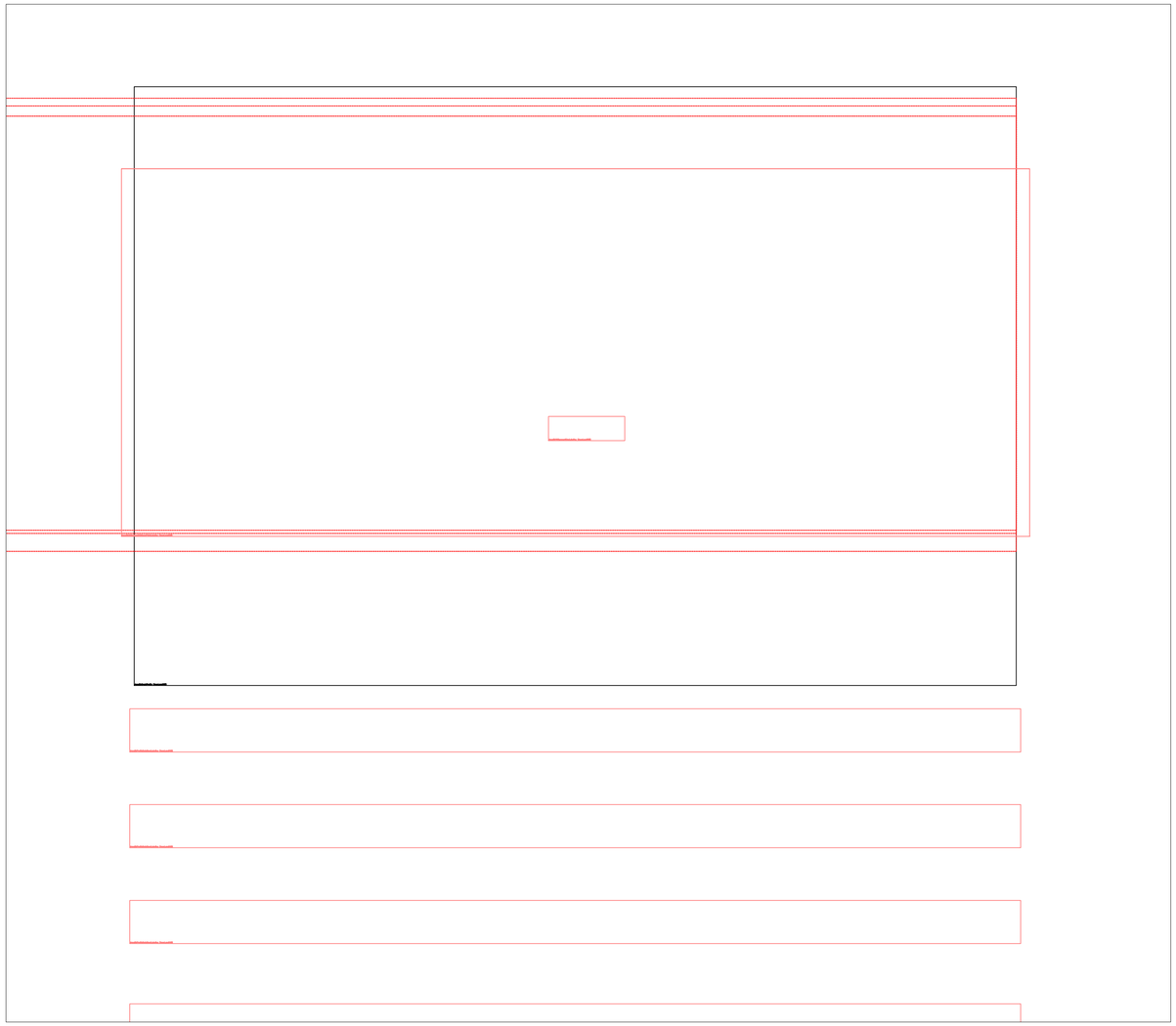
ESCALA:

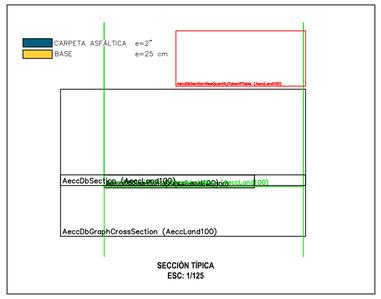
H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-05







SECCIÓN TÍPICA
ESC: 1/125

LEYENDA

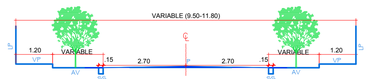
PLANTA:

- PAVIMENTO PROYECTADO
- VEREDA PROYECTADA
- MARTILLO PROYECTADO
- RAMPA PROYECTADA
- SARDINEL PROYECTADO
- AREA VERDE PROYECTADA
- EJE DE VÍA
- BUZON
- CURVAS MAYORES
- CURVAS MENORES

LEYENDA

PERFIL LONGITUDINAL:

- RASANTE
- SUB RASANTE
- TERRENO NATURAL



SECCION A-A (tipica) EJE DE VIA
ESC: 1/100

AV = AREA VERDE
LP = LIMITE DE PROPIEDAD
VP = VEREDA PROYECTADA
P = PAVIMENTO
S5 = SARDINEL SUMERGIDO
LP = LIMITE PROPIEDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL CALLE LOS GIRASOLES CUADRA 3 0+000 - 0+147.26

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA
PROVINCIA:
CAÑETE
DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL
LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

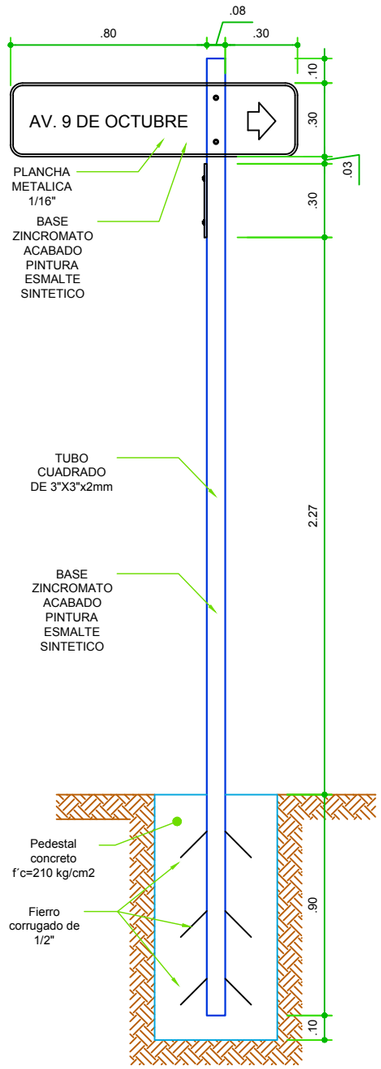
OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

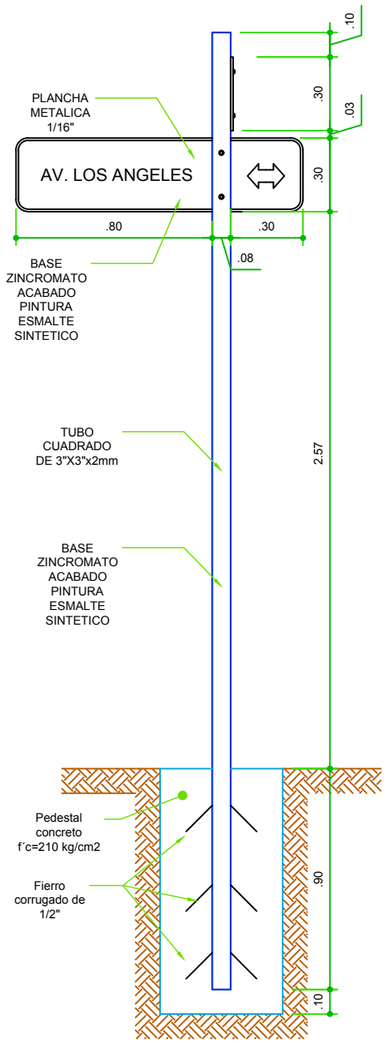
H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

PP-09



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

DETALLES DE LETREROS DE CALLES

Esc. 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: DETALLE DE LETREROS

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

Codigo: DL-01

Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA

PROVINCIA:
CAÑETE

DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL

LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

ST-02



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA

PROVINCIA:
CAÑETE

DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL

LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

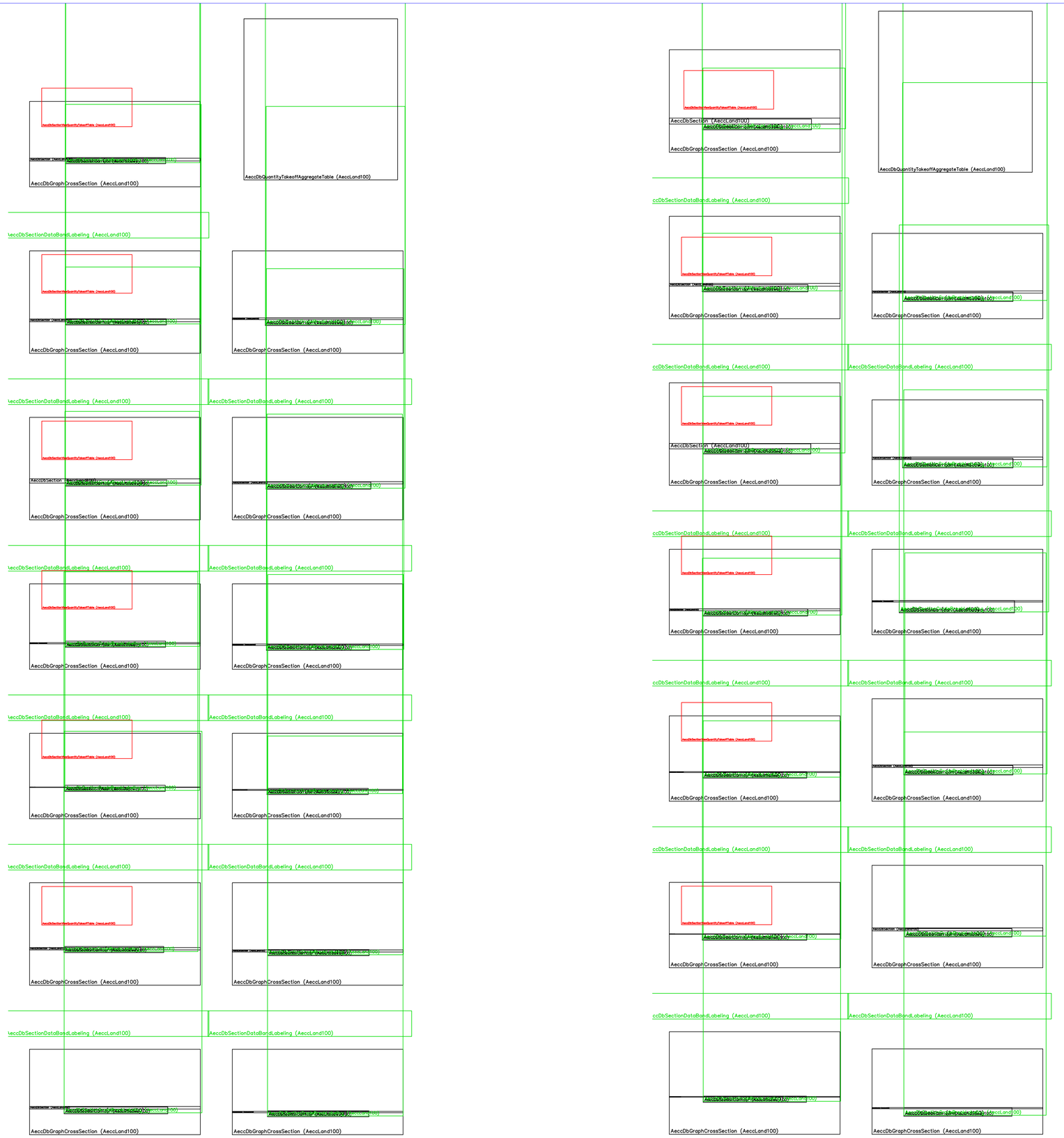
OCTUBRE DE 2019

ESCALA:

H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

ST-01



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS:

"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES

TESISTA:

BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

UBICACION:

DEPARTAMENTO:
LIMA

PROVINCIA:
CAÑETE

DISTRITO:
NUEVO IMPERIAL

LUGAR:
LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

FECHA:

OCTUBRE DE 2019

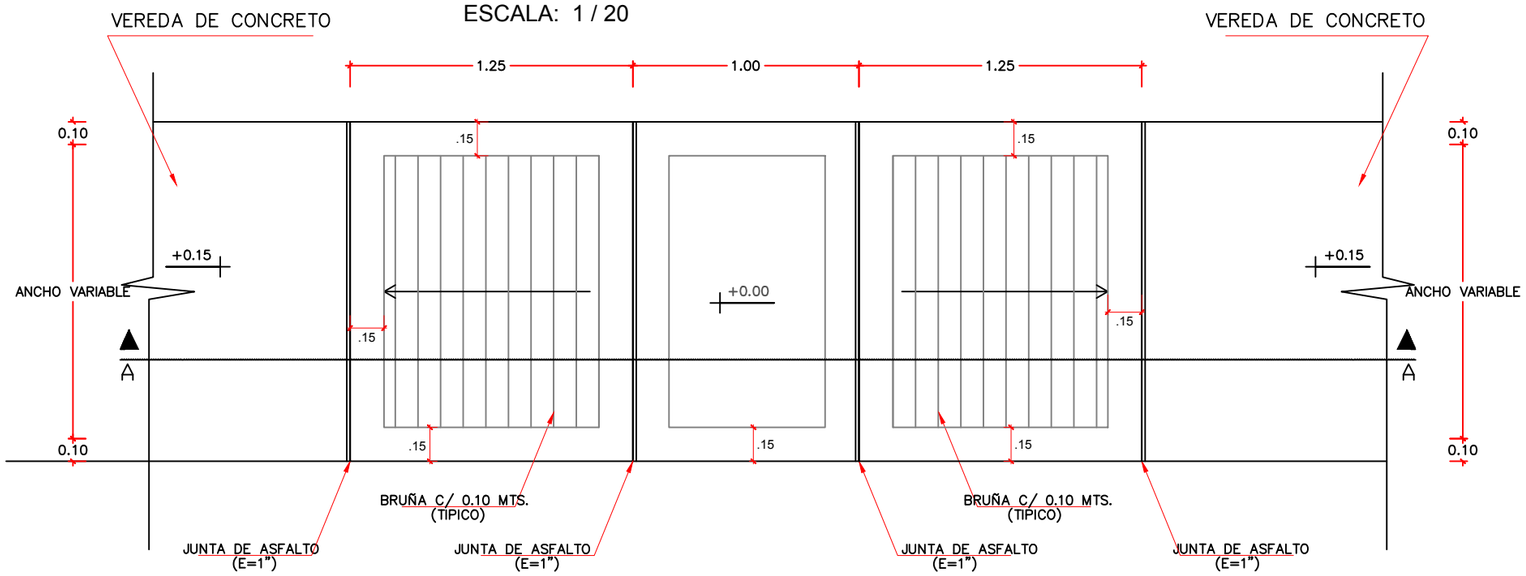
ESCALA:

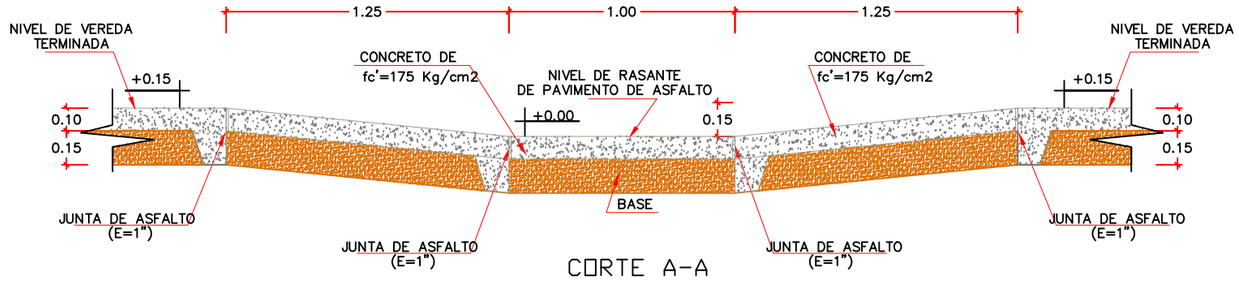
H: 1/500
V: 1/50

CODIGO:

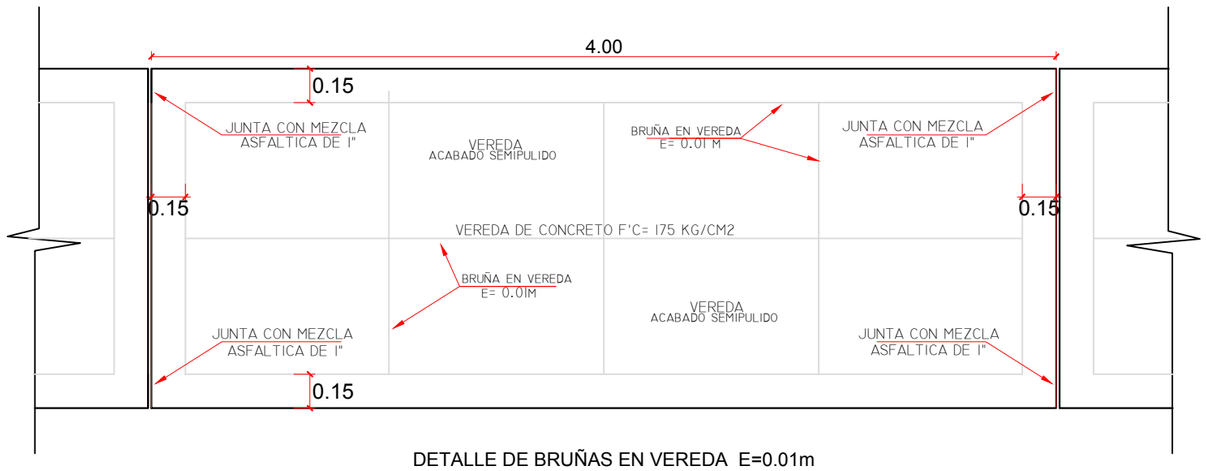
ST-03

DETALLE DE RAMPAS DE CONCRETO (TIPO RP)
ESCALA: 1 / 20





CORTE A-A



DETALLE DE BRUÑAS EN VEREDA E=0.01m
PAÑOS DE 4.00 m
ESCALA : 1/20

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: DETALLES CONSTRUCTIVOS

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTÍN

Codigo: DC-01

Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

348900 349000 349100

8554700 8554600 8554500

ACEQUIA DE REGADILLO
PROPIEDAD DE TERCEROS
CALLE LOS GIRASOLES
CALLE LOS JAZMINES
CALLE LOS GERANEOS
CALLE LAS FLORES
CALLE SAN AGUSTIN
CAMINO JOSEFINA
CAMINO A ALMENARES
CUADRA 1
CUADRA 2
CUADRA 3
RECREACION PUBLICA
AA.HH CARRIZALES
CARRETERA CAÑETE - YAUYOS
PROPIEDAD DE TERCEROS

DV1 DV2 DV3 DV4 DV5 DV6 DV7 DV8 DV9 DV10 DV11 DV12 DV13 DV14 DV15 DV16 DV17 DV18 DV19 DV20 DV21 DV22 DV23 DV24 DV25 DV26 DV27 DV28 DV29 DV30 DV31 DV32 DV33 DV34 DV35 DV36 DV37 DV38 DV39 DV40 DV41 DV42 DV43 DV44 DV45 DV46 DV47

DL1 DL2 DL3 DSP1

N

C C

PLANTA GENERAL
Esc. 1/500

348750 349000 349250

8554750 8554500 8554250

PLANTA LOCALIZACION
Esc. 1/5000

LEYENDA

- BUZON EXISTENTE
- SARDINELES EXISTENT. A DEMOLER
- POSTES EXISTENTES
- MANZANAS
- ARBOLES
- VEREDA A DEMOLER
- LOSAS DE CONCRETO A DEMOLER
- PUENTE PEATONAL A DEMOLER
- ACEQUIA

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano: DEMOLICIONES

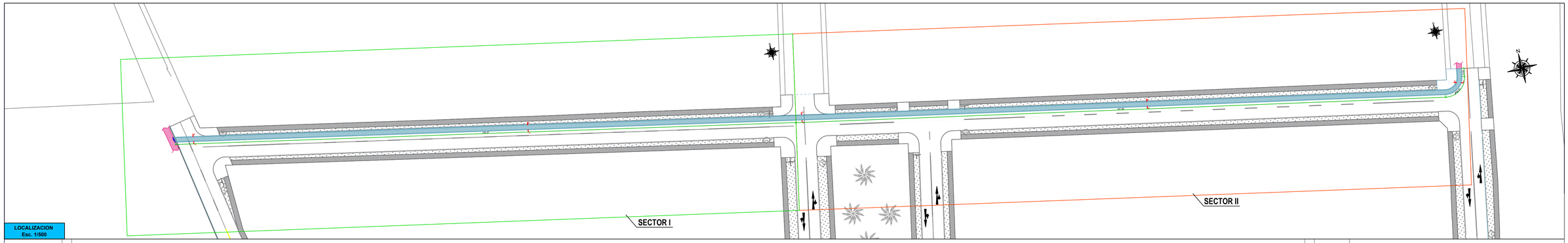
Tesista: BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala: INDICADA

Fecha: OCTUBRE - 2019

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo: D-01

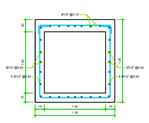


LOCALIZACION
Esc. 1/500



SECTOR 1
Esc. 1/250

SECTOR 2
Esc. 1/250



LEYENDA
CANAL DE EXISTENTE
CANAL DE CONCRETO PROYECTADO
COMPUERTAS PROYECTADA

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Tesis:
"ANÁLISIS Y DISEÑO DE PISTAS Y VEREDAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA LAS FLORES DE SAN AGUSTIN - DISTRITO DE NUEVO IMPERIAL, PROVINCIA DE CAÑETE - LIMA"

Plano:
DETALLES CANAL DE CONCRETO

Ubicación:
Dep. : LIMA
Prov. : CAÑETE
Dist : NUEVO IMPERIAL
Lugar : LAS FLORES DE SAN AGUSTIN

Codigo:
CC-01

Tesista:
BACH. WALTER ALEXANDER QUICIO ENRIQUE

Escala:
INDICADA

Fecha:
OCTUBRE - 2019