UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03, Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

PRESENTADO POR:
BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL.

ASESOR:
ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03,Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

presentado por: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE con DNI Nro.: 72642574

presentado por: ..... con DNI Nro.: .....

para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO CIVIL

.....

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 06 de FEBRERO de 2024

.....
Firma
Post firma RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE
Nro. de DNI 23913099
ORCID del Asesor 0000-0002-2318-8857

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid:27259:325265335

NOMBRE DEL TRABAJO
TESIS FINAL - TURNITIN2.pdf

AUTOR
FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

RECUENTO DE PALABRAS
38313 Words

RECUENTO DE CARACTERES
176228 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS
172 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
8.1MB

FECHA DE ENTREGA
Feb 6, 2024 9:10 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME
Feb 6, 2024 9:13 AM GMT-5

9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados

Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a mis padres, Hermenegildo Chaiña Mamani y Elisa Quispe Quispe, quienes son siempre la fuente de fortaleza e inspiración en mi vida, a mi hermana Luz Carmen por su paciencia y apoyo en esta etapa, a las personas cercanas, familiares y amigos por su confianza en cumplir mis metas.

Expresar:" El abrazo de mi madre por su compañía en el camino, la admiración a mi viejo al nunca haberse rendido, soy solo otro loco al que nunca verán vencido"

AGRADECIMIENTOS:

Mi agradecimiento es dirigido a:
Todas las personas que fueron parten en el desarrollo de este trabajo, a los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, porque me brindaron sus conocimientos y apoyo para poder ejercer esta hermosa profesión.
Al Jurado de Tesis, a mi asesor, quienes, con sus conocimientos, experiencias, consejos y motivación han logrado que pudiese terminar con éxito esta etapa de mi vida profesional.

RESUMEN

El presente proyecto de ingeniería denominado: “PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03, Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”, en atención de la necesidad de la APV. Villa Andamachay de poder mejorar la calidad de vida de sus pobladores, incrementando así el nivel de desarrollo económico y social de los mismos, aborda el problema con el desarrollo del expediente técnico del proyecto de pavimentación de las vías locales en un área de 14153.70 m², diseñado de acuerdo a las normativas vigentes.

En el proyecto se agrupa en dos componentes, la componente 01 denominada, adecuada infraestructura vehicular, donde se plantea, la construcción de la infraestructura vehicular de tipo rígido esto en una longitud total de 1654.00m en un área total de 9519.00 m2, además, se plantea la construcción del sistema de evacuación de drenaje pluvial de todo el proyecto, el cual incluye la construcción de 390.00 m de canal de concreto armado, la construcción de sumideros, la señalización y seguridad vial.

En la componente 02 denominada, adecuada infraestructura peatonal, se plantea la construcción de veredas en una longitud total de 2662.00 m en un área de 3175.50 m2, también la adecuación de 223.20 m2 de área verde y el plan de manejo ambiental del proyecto.

El presupuesto total del proyecto es de S/ 4,473,220.92 soles, con un plazo de ejecución de 12 meses (365 días) calendario.

Palabras clave: Pavimento, infraestructura, transitabilidad, proyecto.

ABSTRACT

This engineering project called: “INTEGRAL PAVEMENT OF THE AV EXTENSION. ROMERITOS, STREET 02, STREET 03, STREET 04, STREET 05, STREET 06, STREET 07, STREET 08, PASSAGE 01, PASSAGE 02, PASSAGE 03 AND JIRON 01 OF THE APV. VILLA ANDAMACHAY OF THE DISTRICT SAN JERÓNIMO, PROVINCE AND DEPARTMENT OF CUSCO”, in response to the need of the APV. Villa Andamachay, in order to improve the quality of life of its residents, thus increasing their level of economic and social development, addresses the problem with the development of the technical file for the paving project of local roads in an area of 14153.70 m², designed in accordance with current regulations.

The project is grouped into two components, component 01 called adequate vehicular infrastructure, where the construction of rigid type vehicular infrastructure is proposed, this in a total length of 1654.00m in a total area of 9519.00 m2, in addition, proposes the construction of the storm drainage evacuation system for the entire project, which includes the construction of 390.00 m of reinforced concrete channel, the construction of drains, signage and road safety.

The component 02 called adequate pedestrian infrastructure, the construction of sidewalks in a total length of 2662.00 m in an area of 3175.50 m2 is proposed, as well as the adaptation of 223.20 m2 of green area and the project's environmental management plan.

The total budget of the project is S/ 4,473,220.92 soles, with an execution period of 12 calendar months (365 days).

Keywords: Pavement, Infraestructure, passability, project.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO IV
INDICE DE TABLAS VIII
INDICE DE FIGURAS XIII
CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA 1
1.1. NOMBRE DEL PROYECTO 1
1.2. ANTECEDENTES 1
1.3. UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO 2
1.3.1. UBICACIÓN POLITICA 2
1.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA 2
1.3.3. ACCESO A LA ZONA 4
1.4. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL 5
1.5. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO 9
1.6. JUSTIFICACION DEL PROYECTO 10
1.7. OBJETIVOS DEL PROYECTO 11
1.7.1. OBJETIVO GENERAL 11
1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 11
1.8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO 11
1.9. MODALIDAD DE EJECUCION 12
1.10. TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO 12
CAPITULO 2. ESTUDIOS DE INGENIERIA 13
2.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO 13
2.1.1. GENERALIDADES 13
2.1.2. ORDENES DE CONTROL Y PRECISION 13
2.1.3. PLANIMETRIA 14
2.1.4. ALTIMETRIA 16
2.1.5. METODO DE LEVANTAMIENTO 17

2.1.6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 17
2.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO....20
2.2.1. GENERALIDADES....20
2.2.2. ESTUDIO GEOLÓGICO....20
2.2.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS....23
2.2.4. ESTUDIO DE CANTERA 31
2.3. ESTUDIO HIDROLOGICO 37
2.3.1. GENERALIDADES....37
2.3.2. PRECIPITACION PLUVIAL....37
2.3.3. PROCESAMIENTO DE DATOS PLUVIOMETRICOS 38
2.3.4. ESTUDIO DE CUENCAS 43
2.4. ESTUDIO DE TRAFICO....50
2.4.1. GENERALIDADES....50
2.4.2. CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS....50
2.4.3. VOLUMEN DE TRANSITO....51
2.4.4. FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL 53
2.4.5. CRECIMIENTO DEL TRAFICO 54
2.4.6. ANÁLISIS DE TRAFICO PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO....56
2.4.7. CARRIL DE DISEÑO....58
2.4.8. PERIODO DE DISEÑO 59
2.4.9. CARGA DE RUEDA SIMPLE EQUIVALENTE....60
2.4.10. FACTOR DE PRESION DE NEUMATICOS. 63
2.4.11. TRÁNSITO DE DISEÑO....63
2.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 65
2.5.1. GENERALIDADES....65
2.5.2. METODOLOGÍA....65
2.5.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 65

2.5.4. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELACIONADO CON LA OBRA.....68
2.5.5. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....70
2.5.6. CATEGORIZACION AMBIENTAL DEL PROYECTO.....76
2.5.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 78
CAPITULO 3. DISEÑOS DE INGENIERÍA 85
3.1. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA 85
3.1.1. GENERALIDADES.....85
3.1.2. PARÁMETROS DE DISEÑO.....85
3.2. DISEÑO DE PAVIMENTOS 89
3.2.1. GENERALIDADES.....89
3.2.2. TIPOS DE PAVIMENTOS 89
3.2.3. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.....91
3.2.4. DISEÑO DE VEREDA.....112
3.2.5. DISEÑO DE SARDINEL.....113
3.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE.....114
3.3.1. GENERALIDADES.....114
3.3.2. ESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....114
3.3.3. UBICACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE.....115
3.3.4. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES.....117
3.4. SEÑALIZACION.....132
3.4.1. SEÑALIZACION VERTICAL.....132
3.4.2. SEÑALIZACION HORIZONTAL 133
CAPITULO 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS 139
4.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES.....139
4.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS 139
CAPITULO 5. COSTOS Y PRESUPUESTOS 140
5.1. GENERALIDADES.....140

5.2. METRADOS 140
5.2.1. RESUMEN DE METRADOS 141
5.2.2. PLANILLA DE METRADOS 145
5.3. DETERMINACION DE JORNAL HOMBRE 145
5.4. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS 146
5.5. PRESUPUESTO DE OBRA 146
5.6. PRESUPUESTO ANALITICO 151
5.6.1. COSTO DIRECTO 151
5.6.2. GASTOS GENERALES 152
5.6.3. GASTOS DE SUPERVISION DE OBRA 155
5.6.4. GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA 157
5.6.5. GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO 158
5.6.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO ANALITICO DEL PROYECTO 161
5.7. RELACION DE INSUMOS 162
5.8. FORMULA POLINOMICA 166
CAPITULO 6. PROGRAMACION DE OBRA 167
6.1. PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA 167
6.2. CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES 167
6.3. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA 167
CAPITULO 7. PLANOS 167
7.1. PLANOS GENERALES DEL PROYECTO 167
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 168
BIBLIOGRAFÍA 169

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Información Geográfica 2

Tabla 2. Macro Localización del proyecto 3

Tabla 3. Vías de Comunicación de acceso al proyecto 4

Tabla 4. Características de la población del área de influencia 5

Tabla 5. Estado actual de las pistas en las vías locales 8

Tabla 6. Estado actual de las veredas en las vías locales 8

Tabla 7. Cuadro resumen de vías dentro del proyecto. 9

Tabla 8. Cuadro de veredas y pasajes peatonales 10

Tabla 9. Cuadro de áreas verdes 10

Tabla 10. Resumen del presupuesto total del proyecto 11

Tabla 11. Tolerancias para levantamientos topográficos, replanteos y estacado 14

Tabla 12. Red Planimétrica de Puntos de control 14

Tabla 13. Red Altimétrica de Puntos de control 16

Tabla 14. Resumen de puntos topográficos 19

Tabla 15. Número de Puntos de Investigación 23

Tabla 16. Ubicación de Puntos de Investigación 24

Tabla 17. Ensayos de laboratorio aplicables a los EMS con fines de pavimentación 24

Tabla 18. Resumen de resultados de Ensayos de Laboratorio 26

Tabla 19. Requerimientos granulométricos para subbase granular 32

Tabla 20. Requerimientos de calidad para subbase granular 33

Tabla 21. Frecuencia de ensayos de control de materiales se subbase granular 33

Tabla 22. Requerimientos mínimos de material de subbase granular 34

Tabla 23. Resultados granulométricos de Canteras 35

Tabla 24. Resultados de calidad para subbase granular en canteras. 35

Tabla 25. Estaciones Meteorológicas Analizadas 38

Tabla 26. Resultado de la prueba de bondad para los modelos de distribución. 40

Tabla 27. Precipitación Máxima para los diferentes periodos de retorno.....41

Tabla 28. Intensidad (mm/h) según la duración de la lluvia y el periodo de retorno.....42

Tabla 29. Características de la cuenca de estudio 44

Tabla 30. Resumen de coeficientes de escorrentía para el método racional. 46

Tabla 31. Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional.....48

Tabla 32. Clasificación de vehículos MTC.....50

Tabla 33. Cuadro de medidas máximas permitidas.....50

Tabla 34. Cuadro de pesos máximos de vehículos 51

Tabla 35. Cuadro de Factor de Corrección Estacional 53

Tabla 36. Tabla de tasas de crecimiento del transito.....54

Tabla 37. Transito futuro proyectado.....55

Tabla 38. Resumen de tráfico según el tipo de vehículo 56

Tabla 39. Factor de distribución por dirección 59

Tabla 40. Factor de distribución por carril 59

Tabla 41. Configuración de ejes.....61

Tabla 42. Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) o Factor Camión - Para Pavimentos Rígidos 61

Tabla 43. Resumen de peso por ejes de vehículos aforados 62

Tabla 44. Factor de Equivalencia de carga de vehículos de diseño. 62

Tabla 45. Cálculo del número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn 64

Tabla 46. Resumen de la matriz de importancia, valores máximos y porcentajes 71

Tabla 47. Clasificación de impactos por importancia.....72

Tabla 48. Cuadro de valores del INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL 73

Tabla 49. Parámetros ambientales del método Batelle Columbus.....74

Tabla 50. Valoración de impactos – Fase de construcción.....75

Tabla 51. Valoración de impactos – Fase de operación.....75

Tabla 52. Criterios de calificación.....76

Tabla 53. Categorización de calificaciones.....77

Tabla 54. Cuadro de componentes ambientales afectados.....77

Tabla 55. Cuadro de Medidas de mitigación para el plan de manejo ambiental.....78

Tabla 56. Cuadro de responsabilidad del plan de contingencia.....81

Tabla 57. Parámetros de control de la calidad del aire.....82

Tabla 58. Parámetros de control de nivel sonoro.....83

Tabla 59. Estándares de calidad de suelos, frecuencia y lugares de muestreo.....83

Tabla 60. Tabla de Valores de Zr en función de la confiabilidad R.....93

Tabla 61. Tabla de Valores de Zr en función de la confiabilidad R.....94

Tabla 62. Valores del coeficiente Cd.....95

Tabla 63. Porcentaje de tiempo expuesto a lluvias.....95

Tabla 64. Valores de coeficiente de transmisión de carga J.....96

Tabla 65. Resistencia f'c=280kg/cm2, con fibra y sin fibra de polipropileno.....98

Tabla 66. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2.....98

Tabla 67. Resistencia a la tracción a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2.....99

Tabla 68. Resistencia a la flexión a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2.....100

Tabla 69. Módulo de elasticidad a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2.....101

Tabla 70. Variables de Diseño AASHTO 93.....104

Tabla 71. Tabla de valores de capacidad de transmisión de cargas 110
Tabla 72. Requisitos para dimensionar veredas.....112
Tabla 73. Resumen de microcuencas urbanas 123
Tabla 74. Resumen Coeficiente de escorrentía para microcuencas.....125
Tabla 75. Resumen cálculo de tiempo de concentración para microcuencas.....125
Tabla 76. Resumen cálculo de caudal de diseño para sumideros.....126
Tabla 77. Resumen dimensionamiento hidráulico de sumideros. 128
Tabla 78. Ubicación de sumideros 129
Tabla 79. Tamaño de letras para señales de identificación en zonas urbanas.....133
Tabla 80. Resumen de metrados del proyecto. 141
Tabla 81. Tabla de costo HH de la mano de obra 145
Tabla 82. Presupuesto de obra 146
Tabla 83. Resumen presupuesto analítico - Costo directo 151
Tabla 84. Remuneración de personal técnico – Gastos generales.....152
Tabla 85. Documentos, materiales de escritorio – Gastos generales 152
Tabla 86. Implementos de seguridad – Gastos generales.....153
Tabla 87. Gastos Financieros – Gastos generales.....153
Tabla 88. Medicamentos, botiquín y primeros auxilios - Gastos generales 153
Tabla 89. Otros - Gastos generales 154
Tabla 90. Implementos de desinfección, protección y salubridad - Gastos generales .154
Tabla 91. Servicio de terceros - Gastos generales.....154
Tabla 92. Servicios de protección y salud al personal técnico - Gastos generales.....154
Tabla 93. Resumen presupuesto analítico – Gastos generales.....155
Tabla 94. Remuneración a personal técnico – Gastos Supervisión.....155
Tabla 95. Documentos, materiales de escritorio - Gastos Supervisión.....155
Tabla 96. Implementos de seguridad - Gastos Supervisión.....156

Tabla 97. Servicios de protección y salud - Gastos Supervisión.....156

Tabla 98. Pruebas de control de calidad - Gastos Supervisión 156

Tabla 99. Resumen presupuesto analítico – Gastos de supervisión 156

Tabla 100. Remuneración a personal técnico - Gastos de liquidación.....157

Tabla 101. Documentos, materiales de escritorio - Gastos de liquidación.....157

Tabla 102. Vestuario - Gastos de liquidación 158

Tabla 103. Servicio del empleado eventual - Gastos de liquidación 158

Tabla 104. Resumen de gastos de liquidación 158

Tabla 105. Remuneración a personal técnico - Expediente técnico 158

Tabla 106. Implementos de seguridad - Expediente técnico 159

Tabla 107. Materiales de escritorio - Expediente técnico.....159

Tabla 108. Servicios propios de campo - Expediente técnico.....160

Tabla 109. Equipos y muebles necesarios - Expediente técnico 160

Tabla 110. Estudios de ingeniería - Expediente técnico 160

Tabla 111. Resumen presupuesto analítico – Elaboración de Expediente Técnico.....160

Tabla 112. Resumen del presupuesto analítico del proyecto 161

Tabla 113. Relación de insumos del proyecto. 162

Tabla 114. Desagregado de la formula polinómica.....166

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de Intervención del Proyecto 3

Figura 2. Mapa de acceso al proyecto 4

Figura 3. Estado actual de la Prolongación. Av. Romeritos. 6

Figura 4. Estado actual del jirón 01 longitudinal a la APV Villa Anchamachay. 6

Figura 5. Estado actual de la calle 02 (carril de bajada). 7

Figura 6. Estado actual del sistema de drenaje pluvial de la APV. Villa Andamachay.... 7

Figura 7. Instrumentos usados para levantamiento topográfico. 18

Figura 8. Geología de la zona de proyecto 22

Figura 9. Perfil Estratigráfico – Calicata 01 27

Figura 10. Perfil Estratigráfico – Calicata 02 27

Figura 11. Perfil Estratigráfico – Calicata 03 28

Figura 12. Perfil Estratigráfico – Calicata 04 28

Figura 13. Perfil Estratigráfico – Calicata 05 29

Figura 14. Perfil Estratigráfico – Calicata 06 29

Figura 15. Perfil Estratigráfico – Calicata 07 30

Figura 16. Perfil Estratigráfico – Calicata 08 30

Figura 17. Ubicación de la cantera Quillahuata. 36

Figura 18. Ubicación de estaciones meteorológicas 37

Figura 19. Gráfico de la ecuación de la recta de regresión Precipitación - Altura.....39

Figura 20. Curvas IDF estación de Kayra 42

Figura 21. Delimitación de la cuenca en estudio 43

Figura 22. Definición de áreas para cálculo de coeficiente de escorrentía.....47

Figura 23. Curvas IDF para determinar la Intensidad de diseño. 49

Figura 24. Trafico existente en la estación de estudio 57
Figura 25. Variación diaria del tráfico de vehículos 58
Figura 26. Área de influencia del proyecto en estudio.....67
Figura 27. Sección típica A-A 87
Figura 28. Sección típica B-B 87
Figura 29. Sección típica B1-B1.....87
Figura 30. Sección típica C-C 88
Figura 31. Sección típica D-D 88
Figura 32. Sección típica E-E 88
Figura 33. Sección típica F-F.....88
Figura 34. Sección típica G-G.....88
Figura 35. Resistencia a la compresión del concreto f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra ..98
Figura 36. Resultados de resistencia a la compresión f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra 99
Figura 37. Resultados de resistencia a la tracción del concreto f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra 100
Figura 38. Resultados de resistencia a la flexión del concreto f'c=280 kg/cm².....100
Figura 39. Módulo de elasticidad del concreto f'c=280 kg/cm² 101
Figura 40. Correlación CBR y Modulo de reacción de los suelos.....102
Figura 41. Estructura de pavimento rígido 105
Figura 42. Estructura de vereda de concreto 113
Figura 43. Estructura de sardinel de concreto.....113
Figura 44. Emisor principal aguas abajo existente. 116
Figura 45. Detalle de perfil longitudinal de canal.....118
Figura 46. Estructura de canal de concreto 119
Figura 47. Delimitación de microcuencas urbanas.....124
Figura 48. Estructura de Sumidero 131

Figura 49. Estructura de Caja de registro 131
Figura 50. Ejemplo de señales de identificación en zonas urbanas 133
Figura 51. Línea central de color amarillo 134
Figura 52. Demarcación de líneas de cruce peatonal 135
Figura 53. Dimensiones de flecha recta.....136
Figura 54. Dimensiones de flecha de giro.....136
Figura 55. Dimensiones de flecha de giro a la derecha e izquierda 137
Figura 56. Dimensiones de combinación de flecha recta y de giro.....137
Figura 57. Detalle de demarcación de sardineles 138

CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina: “PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”.

1.2. ANTECEDENTES

La evidente falta de infraestructura vial en la Asociación pro vivienda Villa Andamachay, hace difícil el acceso tanto vehicular como peatonal en las vías sin tratamiento, esto implica un gran déficit en el nivel de oportunidades de desarrollo económico y social de la población.

Debido a que la zona se considera urbana, y por las características de las vías en el área del proyecto, se busca plantear obras de arte para mejorar el drenaje pluvial que afecta a las vías en desarrollo, y poder dar una adecuada infraestructura vehicular y peatonal en la zona de intervención.

El acceso vehicular y peatonal es restringido por la falta de adecuadas condiciones de las vías existentes en la APV. Villa Andamachay, en la actualidad no existe algún tramo que este destinado al recorrido de transporte urbano.

Además de lo ya mencionado podemos indicar que las acciones producto de las lluvias, donde los desniveles generan lagunas y estancos de agua las cuales perjudican el normal tránsito, también otros aspectos de carácter económico y social, lo que agrava en gran medida el tránsito de la población escolar, discapacitada y de tercera edad.

Todos estos hechos, son antecedentes que conllevan a la población de la APV. Villa Andamachay a realizar acciones urgentes para poder hacer realidad el proyecto de

Pavimentación integral de la prolongación Av. Romeritos, calle 02, calle 03, calle 04, calle 05, calle 06, calle 07, calle 08, pasaje 01, pasaje 02, pasaje 03 y jirón 01.

1.3. UBICACIÓN Y VIAS DE ACCESO

1.3.1. UBICACIÓN POLITICA

Región: CUSCO

Provincia: CUSCO

Distrito: SAN JERONIMO

Localidad: APV. VILLA ANDAMACHAY

1.3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Las vías del proyecto se encuentran ubicadas en la APV. Villa Andamachay, del distrito de San Jerónimo en la provincia y departamento del Cusco.

Por el norte: con la Comunidad Campesina Picol Orcconpucyo

Por el sur: con la APV. Fortaleza

Por el este: con la APV. Buena Vista

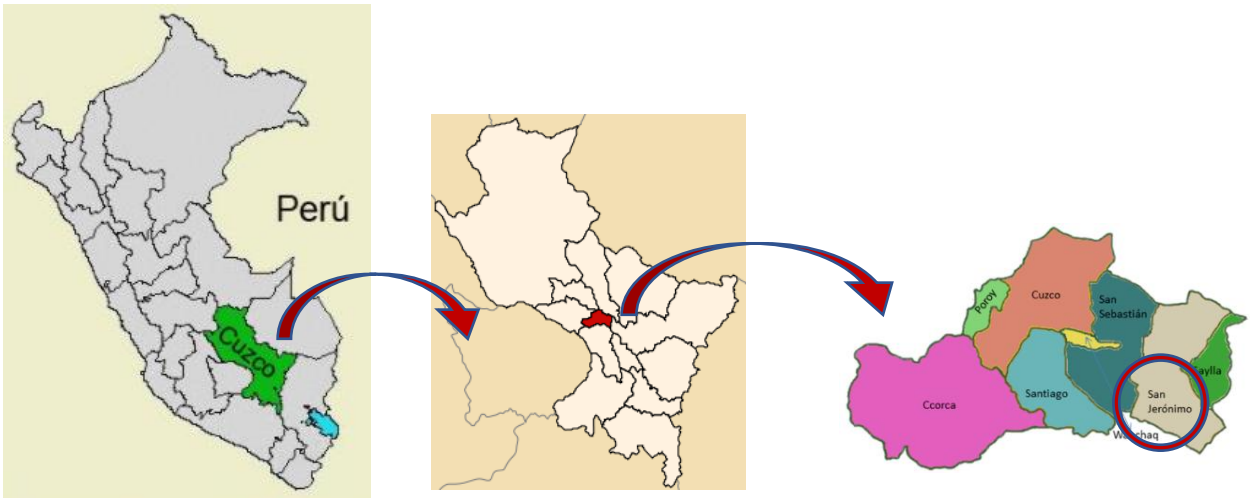
Por el oeste: con la Comunidad Campesina Picol Orcconpucyo

Tabla 1. Información Geográfica

Descripción	Información
Departamento	Cusco
Provincia	Cusco
Distrito	San Jerónimo
Localidad	APV. Villa Andamachay
Vía de Acceso	Prolongación Av. Romeritos
Coordenadas geográficas	E: 188215.00 m – N: 8501347.00 m
Zona	19 S
Código Ubigeo	080104

Nota. Fuente: Elaboración Propia

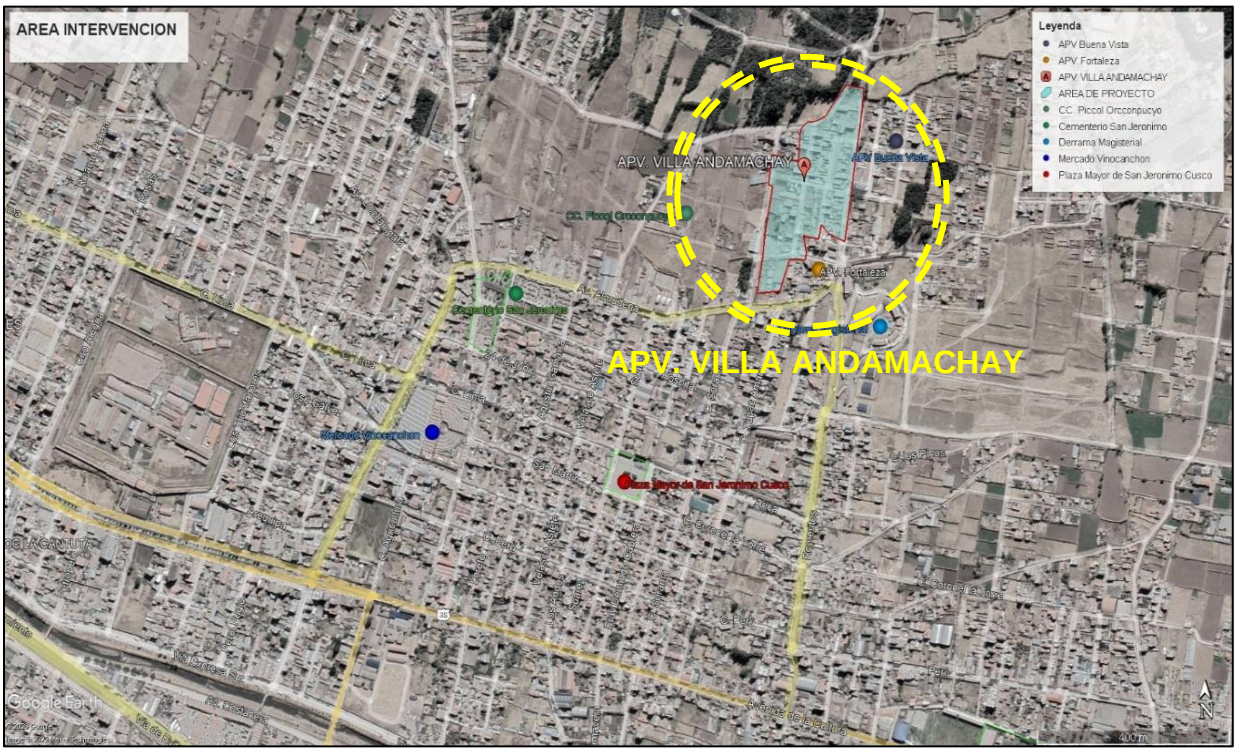
Tabla 2. Macro Localización del proyecto

Mapa del Perú	Mapa del Departamento Cusco	Mapa de la Provincia Cusco
		

Nota. Elaboración Propia

Figura 1. Área de Intervención del Proyecto

Micro Localización del Proyecto



Nota. Ubicación de la APV. Villa Andamachay dentro del distrito.

1.3.3. ACCESO A LA ZONA

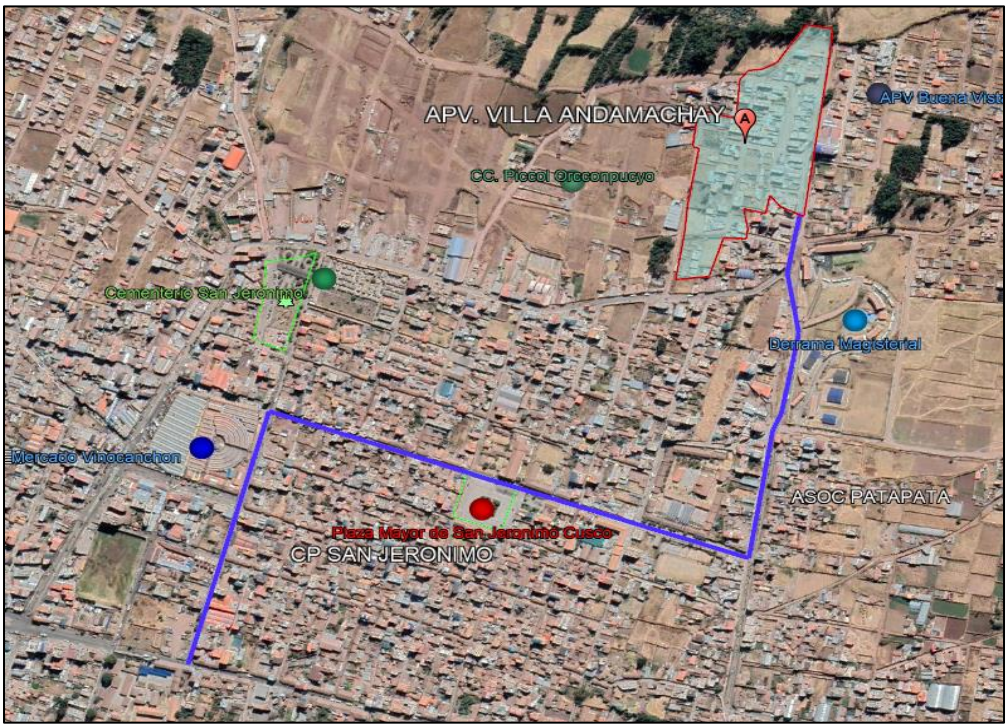
El acceso carretero es el medio de conexión del distrito de San Jerónimo con la ciudad de Cusco, las vías de acceso directo hacia el lugar de proyecto son mediante por una vía pavimentada que continua luego por una vía de tierra. En adelante se detalla las vías de acceso al área donde se ejecutará el proyecto.

Tabla 3. Vías de Comunicación de acceso al proyecto

Acceso desde	Acceso hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Km	Tiempo
RVN PE-3S (2 de Mayo)	Plaza Mayor de San Jerónimo	Vía Pavimentada	Transporte público o particular	2.00	10 min
Plaza Mayor de San Jerónimo	Av. Romeritos	Vía Pavimentada	Transporte público o particular	2.00	10 min
Av. Romeritos	APV. Villa Andamachay	Trocha	Transporte público o particular	0.10	2 min

Nota. Elaboración Propia

Figura 2. Mapa de acceso al proyecto



Nota. Camino de acceso al proyecto desde RVN PE-3S (2 de mayo).

Con la información de las características demográficas del distrito, se determina que la población afectada por el problema, el cual es la población del área de influencia que para nuestro estudio es toda la población de la APV Villa Andamachay.

Tabla 4. Características de la población del área de influencia

VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR AÑO BASE 2023	VALOR AÑO ACTUAL 2023	FUENTE DE LA INFORMACIÓN
Tasa de crecimiento intercensal	%	6.06	6.06	Tasa estimada con población de los censos 2007 y 2017 del INEI
Viviendas del área de influencia:				
APV Villa Andamachay	Viviendas	136	136	Padrón de usuarios 2022
Población del ámbito de influencia				
APV Villa Andamachay	Personas	747	747	Padrón de usuarios 2022
Densidad poblacional determinada por el sector			5.5 Hab./vivienda	

Nota. Elaboración Propia

1.4. DESCRIPCION DE LA SITUACION ACTUAL

De acuerdo a la visita de campo realizada, se observó que en el área de influencia del proyecto las adecuadas condiciones de movilidad urbana en todas las vías de la APV son nulas, las únicas vías existentes para el tránsito vehicular y peatonal son de tierra natural en mal estado, el cual con el tiempo se ha deteriorado y erosionado producto de las precipitaciones pluviales.

La denominación de las calles y pasajes del proyecto, están de acuerdo al plano de Habilitación Urbana de la APV. Villa Andamachay aprobada por la Gerencia de Planeamiento y Acondicionamiento Territorial (GPAT) de la Municipalidad distrital de San Jerónimo.

La zona de estudio se considera Urbana, ya que cuenta con los servicios de Alumbrado público con postes en todas las calles, además de redes de agua potable con tuberías a 1.20m de profundidad y redes de desagüe con buzones de 1.80m de profundidad.

Asimismo, se ha observado que en la zona de intervención del proyecto no existe una adecuada señalización vial ni peatonal, tanto horizontales como verticales.

A continuación, podemos apreciar el estado de deterioro de las vías de tierra que existen en la APV Villa Andamachay.

Figura 3. Estado actual de la Prolongación. Av. Romeritos.



Nota. Ubicación de ingreso a la APV. Villa Andamachay

Figura 4. Estado actual del jirón 01 longitudinal a la APV Villa Anchamachay.



Figura 5. Estado actual de la calle 02 (carril de bajada).



Figura 6. Estado actual del sistema de drenaje pluvial de la APV. Villa Andamachay



Asimismo, realizado la inspección visual en campo, estableciendo un diagnóstico preliminar del estado del pavimento en las vías como bueno, malo, regular. Se resume en la siguiente tabla en base a las fichas de pre inversión:

Tabla 5. Estado actual de las pistas en las vías locales

NOMBRE DE LA VÍA LOCAL	Long. Vía (aprox)	TIPO DE PAVIMENTO	ESTADO SITUACIONAL (bueno, malo, regular)
PROL. AV. ROMERITOS	390.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 02	232.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 03	126.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 04	88.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 05	149.50 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 06	198.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 07	70.50 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 08	36.00 m	Sin pavimento	Malo
PASAJE 1	115.00 m	Sin pavimento	Malo
PASAJE 2	30.00 m	Sin pavimento	Malo
PASAJE 3	22.00 m	Sin pavimento	Malo
JIRON 1 (2 Carriles)	99.00 m	Sin pavimento	Malo

Nota. Elaborado en base al plano de lotización de la APV. Villa Andamachay

Tabla 6. Estado actual de las veredas en las vías locales

NOMBRE DE LA VÍA LOCAL	Long. Vía (aprox)	TIPO DE PAVIMENTO	ESTADO SITUACIONAL
PROL. AV. ROMERITOS	390.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 02	232.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 03	127.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 04	89.50 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 05	142.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 06	202.50 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 07	70.00 m	Sin pavimento	Malo
CALLE 08	39.00 m	Sin pavimento	Malo
PASAJE 1	105.50 m	Sin pavimento	Malo
JIRON 1 (2 Carriles)	99.00 m	Sin pavimento	Malo

Nota. Elaborado en base al plano de lotización de la APV. Villa Andamachay

1.5. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

El planteamiento del proyecto, en resumen, considera la creación de las adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal con pavimento de concreto en las calles: prolongación av. Romeritos, calle 02, calle 03, calle 04, calle 05, calle 06, calle 07, calle 08, pasaje 01, pasaje 02, pasaje 03 y jirón 01, de la APV Villa Andamachay, las cuales de agrupan en componentes, estas de describen a continuación:

COMPONENTE 1 - ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR

En este componente se plantea, la construcción de infraestructura vehicular de las calles, pasajes y jirones de la APV. Villa Andamachay, los cuales contaran de una estructura de pavimento de tipo rígido, esto en una longitud total de 1654.00 m y en un área total de 9519.00 m2.

Tabla 7. Cuadro resumen de vías dentro del proyecto.

DESCRIPCION	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
PROL. AV. ROMERITOS	390.00	6.80	2652.00
CALLE 02 - CUADRA 01	98.00	7.60	744.80
CALLE 02 - CUADRA 02	133.00	5.60	744.80
CALLE 03 - CUADRA 01	33.65	5.60	188.44
CALLE 03 - CUADRA 02	92.35	3.60	332.46
CALLE 04	88.00	3.60	316.80
CALLE 05	149.50	7.60	1136.20
CALLE 06	198.00	5.10	1009.80
CALLE 07	70.50	5.60	394.80
CALLE 08	36.00	5.60	201.60
PASAJE 01 - CUADRA 01	100.00	4.60	460.00
PASAJE 01 - CUADRA 02	15.00	4.00	60.00
PASAJE 02	30.00	4.00	120.00
PASAJE 03	22.00	4.00	88.00
JIRON 01 - CARRIL IZQUIERDO	99.00	5.40	534.60
JIRON 01 - CARRIL DERECHO	99.00	5.40	534.60

Nota. Elaborado en base a los planos de proyecto de pavimentación.

Además, se plantea la construcción del sistema de evacuación de drenaje pluvial de todo el proyecto, el cual incluye la construcción de 390.00 m de canal de concreto armado, la construcción de sumideros transversales, cajas de registro, las señalizaciones.

COMPONENTE 2 - ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL

Se plantea la construcción de veredas de concreto y sardineles en una longitud total de 2662.00 m y un área de 3175.50 m2, también se plantea la adecuación de 223.20 m2 de área verde, y todo el plan de manejo ambiental en el proyecto.

Tabla 8. Cuadro de veredas y pasajes peatonales

N°	DESCRIPCION	LONGITUD (m)	ÁREA (m2)
1	PROL. AV. ROMERITOS	390.00	780.15
2	CALLE 02	232.00	488.46
3	CALLE 03	127.00	261.45
4	CALLE 04	89.50	187.95
5	CALLE 05	142.00	285.60
6	CALLE 06	202.50	391.34
7	CALLE 07	70.00	142.80
8	CALLE 08	39.00	81.90
9	PASAJE 01	105.50	210.00
10	JIRON 01	99.00	345.85

Nota. Elaborado en base a los planos de proyecto de pavimentación.

Tabla 9. Cuadro de áreas verdes

N°	DESCRIPCION	Áreas verdes (m2)
1	JIRON 01	223.20

Nota. Fuente: Elaboración Propia

1.6. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

El presente proyecto se realizó por la clara necesidad de la APV. Villa Andamachay de poder mejorar la calidad de vida de sus pobladores, incrementando así el nivel de desarrollo económico y social de los mismos, para ello es de necesidad la elaboración del presente proyecto de pavimentación en las calles y veredas del sector.

1.7. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

Elaborar el expediente técnico del proyecto “PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”.

1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar los estudios de ingeniería: topográfico, geotécnico, hidrológico, trafico e impacto ambiental.
- Realizar los diseños de ingeniería: geométrico, pavimentos, drenaje pluvial y señalización.
- Elaborar el presupuesto y la programación de obra de acuerdo a los planos del proyecto.

1.8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

La inversión total del proyecto, tiene el costo de S/ 4,473,220.92 (Cuatro Millones Cuatrocientos Setenta Y Tres Mil Doscientos Veinte con 92/100 Soles].

Tabla 10. Resumen del presupuesto total del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	% (CD)	CODIGO		MONTO
	COSTO DIRECTO		CD	S/	2,985,840.29
	GASTOS GENERALES	12.64%	GG	S/	377,439.00
	UTILIDAD (10%)	10.00%	UT	S/	298,584.03
	SUB TOTAL		**ST**	**S/**	**3,661,863.32**
	I.G.V. (18%)	18.00%	IGV	S/	659,135.40
I	**PRESUPUESTO DE OBRA (VALOR REFERENCIAL)**		**PO**	**S/**	**4,320,998.72**
II	**GASTOS DE SUPERVISION**	3.10%	**GS**	**S/**	**92,653.40**
III	**GASTOS DE LIQUIDACION**	0.55%	**GL**	**S/**	**16,568.80**
IV	**ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO**	1.44%	**ET**	**S/**	**43,000.00**
	PRESUPUESTO TOTAL		**PT**	**S/**	**4,473,220.92**

Nota. Elaborado en base a los planos de proyecto de pavimentación.

1.9. MODALIDAD DE EJECUCION

El presente proyecto se plantea ser ejecutado por la modalidad de Administración por Contrata, a cargo de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo de la provincia de Cusco y departamento del Cusco.

1.10. TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO

El proyecto se plantea ejecutar en un plazo programado de 12 meses (365 días) calendario, considerando el óptimo abastecimiento de materiales y de mano de obra calificada.

CAPITULO 2. ESTUDIOS DE INGENIERIA

2.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO

2.1.1. GENERALIDADES

El estudio topográfico de la zona tiene por finalidad determinar la configuración superficial del terreno, localizando los accidentes naturales y artificiales, con este objetivo se ha procedido a realizar los trabajos de campo y gabinete que a su vez comprenden:

- Trabajos de Campo, que consisten en realizar el reconocimiento topográfico, señales y monumentación, el levantamiento topográfico, puntos de relleno y de control.
- Trabajos de Gabinete, que consiste en el procesamiento de datos, la representación gráfica y numérica de la información obtenida en campo representado en planos.

Para un buen levantamiento topográfico, se ha de tener en cuenta ciertas consideraciones, como pueden ser; la finalidad del levantamiento topográfico, el grado de precisión en función al tipo de proyecto, verificación del instrumental a emplearse para evitar errores y sobre todo la organización del trabajo, orientado a reducir al mínimo su duración.

2.1.2. ORDENES DE CONTROL Y PRECISION

Los niveles de control topográfico son criterios específicos que definen la precisión requerida en las actividades de levantamiento y replanteo en la topografía de carreteras. La selección de estos niveles, así como de los equipos y procedimientos para trazar las vías, depende de la importancia del proyecto, el tamaño del área a mapear y la escala necesaria.

Es crucial determinar con precisión el nivel de control apropiado para establecer la metodología adecuada a utilizar en el levantamiento topográfico. Esto implica elegir los instrumentos adecuados y clasificar los niveles de control tanto en aspectos de plano como de elevación.

Tabla 11. Tolerancias para levantamientos topográficos, replanteos y estacado

Fase de trabajo	Tolerancias		Distancia entre hitos
	Horizontal	Vertical	
Georreferenciación	1:100 000	e = 5√K*	40 km
Puntos de control (Polígonos o triángulos)	1:10 000	e = 12√K*	0.5 km
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5000	± 10 mm	--
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 10 mm	--
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm	--
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm	--
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	± 10 mm	--
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm	--
Estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm	--

Nota. Fuente: (Ministerio de transportes y comunicaciones, 2008, pág. 179)

e = Error relativo en milímetros

K = Distancia en kilómetros

2.1.3. PLANIMETRIA

La red planimétrica es la medición de distancias es la base de toda la topografía. En la topografía plana, la distancia entre dos puntos significa su distancia horizontal, para el presente trabajo tenemos la red planimétrica de puntos de control los cuales se procesarán para determinar las tolerancias optimas del trabajo topográfico.

Tabla 12. Red Planimétrica de Puntos de control

PUNTO	ESTE	NORTE
BM1	188,300.0780	8,501553.5200
REF	188289.9160	8,501538.3830
PC01	188,287.8593	8,501,469.3580
PC02	188,271.1645	8,501,365.3870
PC03	188,268.3941	8,501,358.6660
PC04	188,263.6426	8,501,304.9370
PC05	188,256.6990	8,501,262.2690
PC06	188,242.0248	8,501,524.1900

PC07	188,184.4397	8,501,381.0600
PC08	188,231.4407	8,501,372.4080
PC09	188,166.5486	8,501,283.9390
PC10	188,253.6914	8,501,223.1990
PC11	188,254.5734	8,501,192.8020
PC12	188,160.3568	8,501,246.5050
PC13	188,261.0625	8,501,471.9630
PC14	188,199.1689	8,501,484.7240
PC15	188,217.2115	8,501,478.9690
PC16	188,173.6653	8,501,317.2090
PC17	188,306.4245	8,501,609.0940
PC18	188,305.6259	8,501,538.9760
PC19	188,136.1458	8,501,488.2440
PC20	188,242.0260	8,501,524.1640
PC01"	188,287.8589	8,501,469.3580

Nota. Elaboración propia

Error de Cierre de poligonal

Para determinar el error de cierre usamos la expresión:

$$Ec = \sqrt{ex^2 + ey^2}$$

Donde:

Ex = Error relativo en la dirección Este, igual a 0.0004 m.

Ey = Error relativo en la dirección Norte, igual a 0m.

Por consiguiente, el error de cierre es de 0.0004m.

Error relativo horizontal

Este dado por:

$$Er = \frac{1}{L/Ec}$$

Donde:

Er = Error relativo horizontal

L = Perímetro de poligonal de puntos de control, 1289.883 m

Ec = Error de cierre, 0.0004m

Por consiguiente, el error relativo horizontal es, Er = 1/ 3,224,706, siendo este menor a 1/ 10 000, podemos concluir que el error se encuentra dentro de la tolerancia permisible.

2.1.4. ALTIMETRIA

En topografía, para poder identificar diferencias entre puntos topográficos se realiza el estudio de métodos para definir las posiciones relativas y/o absolutas de puntos pobre la superficie terrestre, utilizando una técnica fundamental denominada nivelación, que sirve para determinar diferencias altimétricas entre puntos de la tierra, para el control altimétrico del trabajo se deberá de estar dentro de las tolerancias permisibles.

Tabla 13. Red Altimétrica de Puntos de control

PUNTO	ELEVACION (msnm)
BM1	3001.6735
REF	2998.0031
PC01	2,991.9592
PC02	2,979.6113
PC03	2,979.0180
PC04	2,972.9670
PC05	2,966.8649
PC06	2,998.1901
PC07	2,980.4500
PC08	2,980.2460
PC09	2,968.5940
PC10	2,963.5340
PC11	2,960.5250
PC12	2,965.1050
PC13	2,991.9800
PC14	2,993.2650
PC15	2,993.4240
PC16	2,973.2970
PC17	3,009.3805
PC18	3,001.5336
PC19	2,990.7096
PC20	2,998.1357
PC01''	2,991.9590

Nota. Elaboración propia

Error relativo vertical

Este dado por:

$$e = 12\sqrt{K}$$

* e = Error relativo en milímetros

K = Distancia en kilómetros, 0.181 km.

Realizado los cálculos tenemos una tolerancia de error de 5.1066 mm.

Por consiguiente, el error relativo vertical que tenemos es de 0.2000mm, siendo este menor a 5.1066mm, podemos concluir que el error se encuentra dentro de la tolerancia permisible.

Una vez concluida los controles topográficos del levantamiento topográfico procedemos a realizar los puntos de relleno.

2.1.5. METODO DE LEVANTAMIENTO

El objeto de un levantamiento topográfico es la determinación tanto en (PLANIMETRÍA) como en (ALTIMETRÍA), de puntos especiales del terreno, necesarios para el trazado de curvas a nivel para la elaboración del mapa topográfico.

El método de levantamientos topográfico a realizar en el proyecto será realizado con Estación Total, el cual es el método más común en la actualidad y se caracteriza principalmente por el uso de la estación total como herramienta primordial

Según (Pachas L, 2009) "*este instrumento integra en un sólo equipo las funciones realizadas por el teodolito electrónico, un medidor electrónico de distancias y un microprocesador para realizar los cálculos que sean necesarios para determinar las coordenadas rectangulares de los puntos del terreno*".

2.1.6. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

En esta fase del estudio, que se enfoca en un proyecto urbano de gran escala, es esencial detallar las propuestas y diseños de las obras, específicamente en el levantamiento topográfico. Previo a las mediciones, se lleva a cabo un reconocimiento inicial del área de estudio. Esto

implica identificar y marcar las características más notables del terreno, permitiendo crear un esbozo que represente la extensión y complejidad del trabajo por realizar. El reconocimiento del terreno es un análisis rápido pero crítico, destinado a comprender sus rasgos topográficos principales y entender tanto el uso actual como futuro de la tierra. Una vez completado este reconocimiento inicial, se procede al levantamiento topográfico para el proyecto. En esta etapa, se emplearán los instrumentos necesarios para llevar a cabo las mediciones con precisión.

- Equipo de Estación total LEICA TS06 – Plus
- Trípode metálico para estación total.
- Primas para estación total LEICA
- Wincha

Figura 7. Instrumentos usados para levantamiento topográfico.



Para mapear el terreno del área proyectada, llevamos a cabo un levantamiento topográfico utilizando una red poligonal abierta como referencia. Esta red está compuesta por puntos de control o puntos de nivelación (BM's) que están debidamente marcados en diferentes ubicaciones del proyecto. Estos puntos son fundamentales para la futura demarcación de las vías que se requerirá durante la construcción de las calles en la fase de ejecución.

Los Benchmarks y puntos de control están adecuadamente marcados en concreto para asegurar su control y su uso futuro en la demarcación de las vías. Una vez que se han establecido todos los puntos de control tanto planimétricos como altimétricos, se procede al levantamiento topográfico. Este proceso considera los anchos de las vías existentes, delimitados por las estructuras de las viviendas, y también abarca la inclusión de elementos como quebradas, estructuras, accesos, intersecciones, terrenos afectados, árboles, postes, cercas, canales, buzones y detalles urbanos, entre otros, como parte integral del levantamiento.

Realizado el trabajo topográfico podemos concluir con la determinación de los BM's, puntos de control, y los puntos de detalle (postes, canales, conexiones de agua, desagüe, otros) estos se encuentran clasificados en la descripción de cada punto. Se adjunta en el cuadro siguiente la Data topográfica del levantamiento topográfico realizado, para el proyecto teniendo en cuenta los canales existentes y la topografía:

Tabla 14. Resumen de puntos topográficos

NRO	DESCRIPCION	LEYENDA
1	BM	BENCHMARKS
2	PC	PUNTOS DE CONTROL
3	TN	TERRENO NATURAL
4	LP	LIMITE PROPIEDAD
5	GAR	GARAGE
6	VIA	VIA ALEDAÑA
7	BUZ	BUZON
8	PO	POSTE
9	CAN	CANAL
10	PTE	PUENTE
11	DG	CONEXIÓN DE DESAGUE
12	AG	CONEXIÓN DE AGUA POTABLE
13	RVR	RESERVORIO

Nota. Elaboración Propia

2.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y GEOLÓGICO

2.2.1. GENERALIDADES

Como la geotecnia es una disciplina que agrupa a la geología, mecánica de suelos y la mecánica de rocas, en este estudio damos a conocer las propiedades del material del que está conformado el terreno del área de intervención, para este fin se realizó el reconocimiento preliminar del área de influencia del proyecto, para luego realizar la apertura de puntos de inspección (calicatas) e investigación de las propiedades físicas y mecánica del suelo, los cuales nos permitirán elegir procedimientos constructivos adecuados garantizando de esta manera la seguridad y la economía de la estructura

El estudio de las propiedades físico mecánicas de los suelos, nos permite tomar decisiones:

- Aceptar el material tal como se encuentra, pero teniendo en cuenta en el diseño las restricciones impuestas por la calidad
- Eliminar el material no adecuado o no usarlo en el proyecto, sustituyendo este por uno que cumpla los requerimientos mínimos según las normas técnicas peruanas
- Modificar las propiedades del material existente para lograr cumplir los requerimientos de calidad óptimos o mínimos según las normas técnicas.

2.2.2. ESTUDIO GEOLÓGICO

2.2.2.1. GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO.

La zona del proyecto se encuentra ubicada dentro del cuadrángulo del cusco (28-s), este está ubicado entre 71°30’ a 72°00’ W y 13°30’ a 14°00’ S, donde la unidad geomorfológica que contiene es la del Altiplano. Además, se cuenta con las unidades locales como:

Montañas del cusco - Zonas de capas rojas

Esta unidad geomorfológica está formada por una cadena de cerros alineados según el rumbo de los andes (NW-SE) y que limita a la “Depresión del Cusco”. Se sitúa entre los 3150-

3400 msnm. Presentando una topografía semi abrupta y cortada por quebradas que son drenadas principales de la zona de estudio.

La zona de las capas rojas está constituida por las formaciones K'ayra y Soncco respectivamente. En la formación K'ayra se presenta los picos más elevados llamados Mojon Cruz, Huayna Picol, Machu Picol y por los últimos tenemos Cruz Mocco; mientras tanto que en la formación Soncco se presenta picos de poca elevación.

Depresión Cusco Huacarpay

Esta es una unidad, se encuentra ocupada por segmentos lacustres del antiguo lago Morkill y los conos aluviales depositados en ambas márgenes del valle. El drenaje principal del valle es el río Huatanay.

Además, es de forma alargada con dirección NO – SE, con una longitud de 30 Km. El material de relleno es lacustre cuaternario, el cual está afectado por la tectónica.

2.2.2.2. GEOLOGIA LOCAL

La región en estudio se encuentra dentro del Valle del Cusco, situado al sur de la cordillera de los Andes y con una orientación predominante hacia el sureste. Morfológicamente, esta área se asemeja a una cuenca alargada y cerrada, limitada por las laderas del valle del Huatanay. Esta región muestra una superficie llana, la cual se originó por procesos glacio-fluviales. El modelado del valle ha sido moldeado por la actividad fluvial y aluvial de las corrientes tributarias presentes en la zona.

Este territorio se encuentra representado en la hoja 2543 - (28-S) del mapa geológico elaborado por el Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico (INGEMMET), identificado como Q-al, asociado a Depósitos Aluviales. En términos generales, los terrenos en la ciudad del Cusco y sus alrededores son de origen cuaternario, conformados por depósitos del río Huatanay, sus afluentes y sedimentaciones provenientes de las áreas montañosas cercanas.

UNIDADES GEOLOGICAS

Las unidades geológicas que afloran en la zona del proyecto son:

Formación Kayra (Peo-ky) – Eoceno

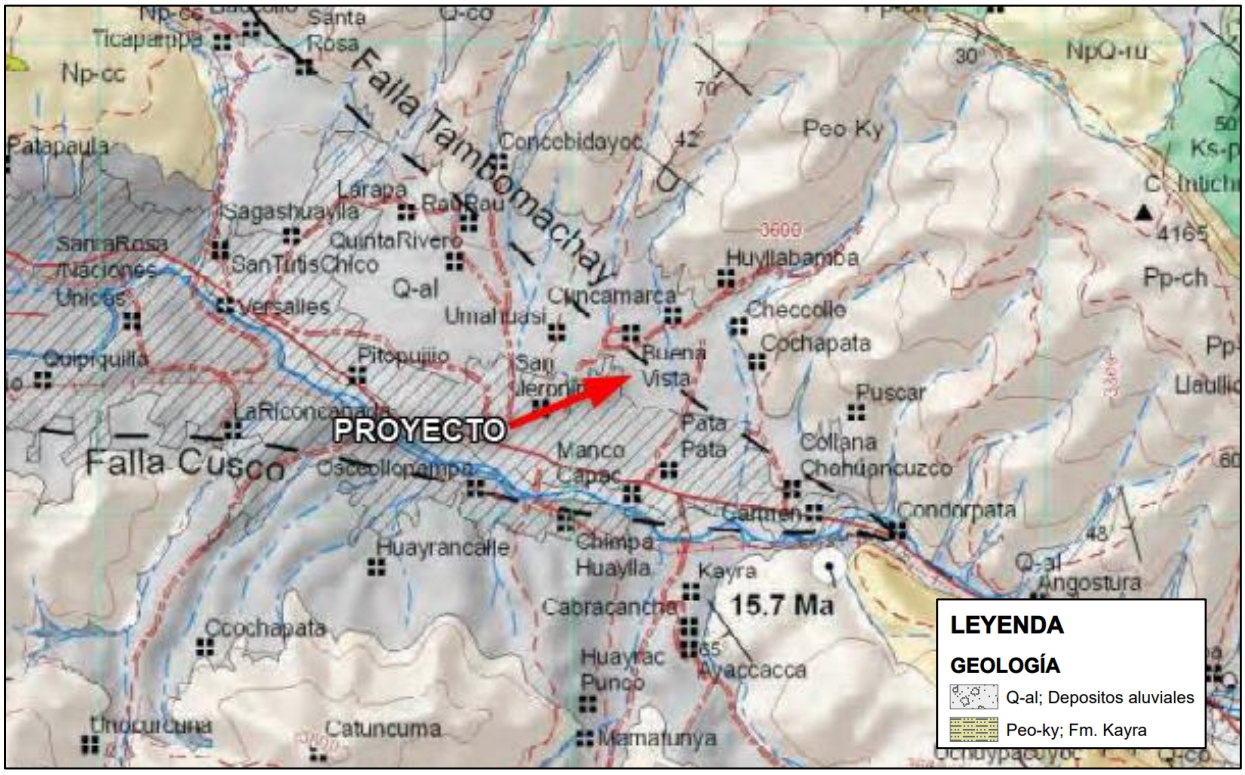
Es la formación geológica formado por areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas de medios fluviales. Al techo conglomerados fluviales, en la base bancos arenosos.

Dichas rocas sedimentarias se encuentran muy fracturadas por eventos estructurales ocasionados por las fallas geológicas (Falla Tambomachay y Falla Cusco.

Depósitos Aluviales (Q-al) – Holoceno.

El área de intervención del proyecto, se encuentra ubicado geológicamente sobre depósitos aluviales que corresponden a conos y abanicos aluviales que se encuentran en las desembocaduras de las quebradas principales, los cuales están formadas por bloques de areniscas pertenecientes a la Formación Kayra y gravas envueltas por arena, los cuales se evidencian con claridad en las calicatas realizadas.

Figura 8. Geología de la zona de proyecto



Nota. Fuente: (Carlotto Caillaux, Cárdenas Roque, & Carlier, 2011)

2.2.3. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Se llevo a cabo el estudio de mecánica de suelos para propósitos de pavimentación, siguiendo las directrices de la Norma Técnica CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, la cual abarca normativas de la ASTM, la AASHTO y las Normas MTC–E del Ministerio de Transportes para los ensayos y análisis de laboratorio.

Este estudio tiene como objetivo identificar el tipo de suelo y evaluar sus propiedades físicas y mecánicas mediante una serie de ensayos en laboratorio. Estas actividades comprenden ensayos tanto en campo como en laboratorio, y están guiadas por los requerimientos previamente establecidos durante el reconocimiento y la planificación inicial.

2.2.3.1. TRABAJOS DE CAMPO

En una primera etapa, se llevó a cabo una evaluación geológica fundamental para establecer los elementos clave en el estudio de la mecánica de suelos. Después de este reconocimiento inicial del área, identificamos las ubicaciones precisas para realizar excavaciones a fin de obtener muestras representativas del suelo.

Tabla 15. Número de Puntos de Investigación

TIPO DE VIA	NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACION	AREA (m²)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Nota. Fuente: (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2010)

El presente proyecto tiene un área de 14153.70 m2 y considerando la tabla anterior se realizarán 8 calicatas considerando la ubicación de las mismas en lugares donde abarquen la totalidad de las vías a proyectarse, para la obtención de resultados más confiables, cada una con profundidad de 1.50 m, en campo realizado la observación desde el nivel de terreno natural hasta dicha profundidad no se ha encontrado la presencia de la Napa Freática en ninguna calicata.

Tabla 16. Ubicación de Puntos de Investigación

PUNTOS DE EXCAVACION(CALICATAS)		
DESCRIPCION	**NORTE**	**ESTE**
CALICATA-01	8501260.39	188259.84
CALICATA-02	8501420.27	188284.75
CALICATA-03	8501530.33	188293.04
CALICATA-04	8501481.04	188208.90
CALICATA-05	8501422.19	188246.27
CALICATA-06	8501376.72	188186.31
CALICATA-07	8501317.39	188222.77
CALICATA-08	8501244.97	188167.04

Nota. Elaboración Propia

2.2.3.2. TRABAJOS DE GABINETE

Una vez obtenido las muestras representativas de las calicatas, se procede a ingresar las muestras al laboratorio de mecánica de suelos para realizar los correspondientes ensayos.

Tabla 17. Ensayos de laboratorio aplicables a los EMS con fines de pavimentación

NORMA	DENOMINACION
NTP 339.126:1998	SUELOS. Método para la reducción de las muestras de campo a tamaños de muestras de ensayo.
NTP 339.127:1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo
NTP 339.128:1998	SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico
NTP 339.129:1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, limite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
NTP 339.131:1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el peso específico relativo de solidos
NTP 339.132:1998	SUELOS. Método de ensayo para determinar el material que pasa el tamiz N°200
NTP 339.134:1998	SUELOS. Método de ensayo para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería S.U.C.S.

NTP 339.135:1998	SUELOS. Clasificación de suelos para uso en vías de transporte
NTP 339.139:1999	SUELOS. Determinación del Peso Volumétrico de suelos cohesivos
NTP 339.140:1999	SUELOS. Límite de contracción
NTP 339.141:1999	SUELOS. Relación Humedad-Densidad por Método Proctor Modificado
NTP 339.142:1999	SUELOS. Relación Humedad-Densidad por Método Proctor Estándar
NTP 339.144:1999	SUELOS. Densidad In-situ de suelo y suelo-agregado por Métodos nucleares (poca profundidad)
NTP 339.145:1999	SUELOS. Determinación del CBR (California Bearing Ratio-Relación del Valor de Soporte de California) medido en muestras compactadas en laboratorio.
NTP 339.146:2000	SUELOS. Equivalente de arena de suelos y agregados finos
NTP 339.147:2000	SUELOS. Permeabilidad en suelos granulares, Método carga constante.
NTP 339.152:2002	SUELOS. Método de Ensayo Normalizado para la determinación del contenido de Sales Solubles en Suelos y Agua Subterránea.
NTP 339.177:2002	SUELOS. Método de Ensayo Normalizado para la determinación Cuantitativa de Cloruros Solubles en Suelos y Aguas Subterráneas.
NTP 339.076:1982	CONCRETO. Método de Ensayo Normalizado para la determinación Cuantitativa de Cloruros en las Aguas usadas en la elaboración de Concretos y Morteros

Nota. Fuente: NORMA TECNICA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS

RESULTADOS DE ENSAYOS EN LABORATORIO

Realizados los ensayos de laboratorio, podemos resumir los resultados de los cálculos correspondientes de cada ensayo, teniendo la siguiente tabla.

Tabla 18. Resumen de resultados de Ensayos de Laboratorio

ENSAYO	C- N°1	C- N°2	C- N°3	C- N°4	C- N°5	C- N°6	C- N°7	C- N°8
LIMITE LIQUIDO	19.73	20.81	18.42	17.09	18.87	19.36	22.57	19.29
LIMITE PLASTICO	13.32	16.34	13.83	13.91	14.79	16.66	14.58	13.81
INDICE PLASTICO	6.41	4.47	4.59	3.18	4.08	2.7	7.99	5.48
CLASIFICACION SUCS	GC-GM	GC-GM	GC-GM	GM	GC-GM	GM	GC	GC-GM
CLASIFICACION AASHTO	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-4 (0)	A-2-4 (0)
DMS (gr/cm3)	2.20 gr/cm³	2.18 gr/cm³	2.19 gr/cm³	2.16 gr/cm³	2.21 gr/cm³	2.17 gr/cm³	2.23 gr/cm³	2.19 gr/cm³
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.58%	7.63%	7.36%	7.59%	7.29%	7.46%	7.65%	7.34%
CBR 100% MDS	18.79%	17.60%	17.92%	17.31%	19.05%	17.75%	19.00%	18.49%
CBR 95% MDS	18.00%	16.81%	17.05%	16.46%	18.23%	16.91%	18.12%	17.63%

Nota. Elaboración propia

ESTRATIGRAFIA DEL SUELO

Figura 9. Perfil Estratigráfico – Calicata 01

C1

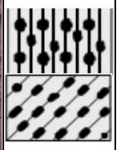
Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m 0.30 m		NP		NP	NP	Material de relleno antropico de material arcillo limoso.
0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GC-GM			Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 10. Perfil Estratigráfico – Calicata 02

C2

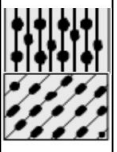
Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m 0.30 m		PT			Turba y Suelos Altamente Organicos	Material organico con una matriz arcillosa.
0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GC-GM			Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 11. Perfil Estratigráfico – Calicata 03

C3

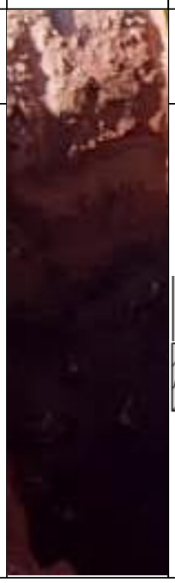
Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m 0.30 m		NP		NP	NP	Material de relleno antropico de material arcillo limoso.
0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GC-GM			Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 12. Perfil Estratigráfico – Calicata 04

C4

Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m 0.30 m		NP		NP	NP	Material de relleno antropico de material arcillo limoso.
0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GM			Grava Limosa	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 13. Perfil Estratigráfico – Calicata 05

C5

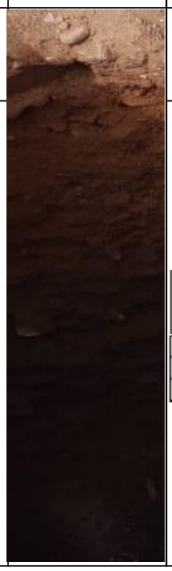
Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m 0.30 m		NP		NP	NP	Material de relleno antropico de material arcillo limoso.
0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GC-GM			Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 14. Perfil Estratigráfico – Calicata 06

C6

Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m 0.20 m		PT			Turba y Suelos Altamente Organicos	Material organico con una matriz arcillosa.
0.30 m 0.40 m 0.50 m 0.60 m 0.70 m 0.80 m 0.90 m 1.00 m 1.10 m 1.20 m 1.30 m 1.40 m 1.50 m 1.60 m 1.70 m 1.80 m		GM			Grava Limosa	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcillo limoso de color marron oscuro.
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 15. Perfil Estratigráfico – Calicata 07

C7

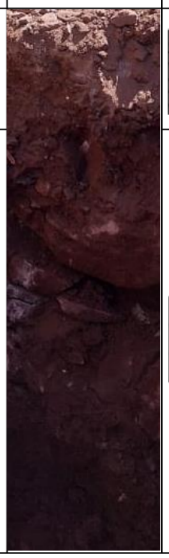
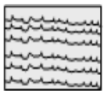
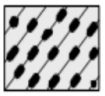
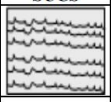
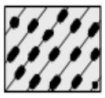
Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m		PT			Turba y Suelos Altamente Organicos	Material organico con una matriz arcillosa.
0.20 m						
0.30 m						
0.40 m						
0.50 m		GC			Grava Arcillosa	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcilloso de color marron oscuro.
0.60 m						
0.70 m						
0.80 m						
0.90 m						
1.00 m						
1.10 m						
1.20 m						
1.30 m						
1.40 m						
1.50 m						
1.60 m						
1.70 m						
1.80 m						
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

Figura 16. Perfil Estratigráfico – Calicata 08

C8

Profundidad	ESC	SUCS	FOTOGRAFIA	Simbologia SUCS	Descripcion SUCS	Observaciones
0.10 m		PT			Turba y Suelos Altamente Organicos	Material organico con una matriz arcillosa.
0.20 m						
0.30 m						
0.40 m		GC-GM			Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad	Material friccionante gravoso, intercalado con material cohesivo arcilloso de color marron oscuro.
0.50 m						
0.60 m						
0.70 m						
0.80 m						
0.90 m						
1.00 m						
1.10 m						
1.20 m						
1.30 m						
1.40 m						
1.50 m						
1.60 m						
1.70 m						
1.80 m						
		NO SE DETECTO LA PRESENCIA DE NIVEL FREATICO A LA PROFUNDIDAD DE INVESTIGACION				

2.2.4. ESTUDIO DE CANTERA

2.2.4.1. GENERALIDADES

Se denomina cantera a la fuente que proveerá el material de suelo, rocas o agregados necesario para realizar la construcción del proyecto, depende del tipo del material que este provee debemos de priorizar la adquisición de suelo de material granular.

Tener en cuenta la ubicación de la cantera, que cumpla con los requisitos mínimos de calidad y de fácil adquisición, el cual contara un volumen alcanzable y explotable de material para la conformación de la capa sub base del pavimento del proyecto.

Para poder elegir una cantera adecuada, debemos de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La calidad de la cantera, está dado por el nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas del material que se busca.
- La capacidad de explotación, el cual es el volumen aproximado que podrá ser explotado, este requisito es fundamental para no demorar la ejecución del proyecto.
- La accesibilidad y situación legal, en las etapas de adquisición del material, será un requisito definitorio puesto que puede ocasionar gastos innecesarios y/o retrasos en la obra.

Para poder realizar la explotación de la cantera, se toman en cuenta varias actividades necesarias las cuales deberán ser consideradas por el contratista para poder proveer de manera eficiente el material granular, estas actividades son:

- Desmonte y limpieza, preparación, extracción y acopio, carguío y transporte de material.

Para cumplir dichas actividades se recomienda el uso de maquinaria adecuada como:

- Tractores oruga, cargadores frontales, volquetes, zarandas

Cuando se realiza la explotación de materiales (sub base), las precauciones deben incluir:

- Evitar la mezcla de materiales de desperdicio (desbroces y material vegetal) con el material de explotación
- Realizar el acopio lo más cerca posible para poder obtener un material uniforme
- Mantener la humedad de los suelos finos en el banco de materiales
- Cargar desde abajo hacia arriba para evitar una posible segregación.

2.2.4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO DE MATERIAL SUB BASE EN CANTERA

Para cumplir las exigencias del proyecto, la sub base debe de cumplir las propiedades de físicas y de resistencia mecánica optima, se recogerán datos de ensayos representativos en laboratorio de las canteras que normalmente se utilizan en obras de pavimentación del distrito de San Jerónimo y que pueden ser empleadas en la ejecución del presente proyecto.

a. Requisitos del material de subbase

El material granular de subbase debe cumplir los requerimientos que se dan a continuación, en caso se incumplan los requisitos serán rechazados por la supervisión de obra y serán compensados en los plazos establecidos:

El material seleccionado debe cumplir los requerimientos granulométricos, se deberá de emplearse la curva de gradación A, debido a la altitud de la zona del proyecto.

Tabla 19. Requerimientos granulométricos para subbase granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A *	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4,75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2,0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4,25 μm (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 μm (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Nota. Fuente: (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2010).

El material de cantera deberá de cumplir también los siguientes requisitos de calidad:

Tabla 20. Requerimientos de calidad para subbase granular

Ensayo	Norma	Requerimiento	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50 % máximo	
CBR de laboratorio	NTP 339.145:1999	30-40 % mínimo*	
Limite Líquido	NTP 339.129:1998	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1998	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Sales Solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

* 30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

Nota. Fuente: (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2010).

b. Control y tolerancias

La supervisión de la obra es la responsable por la ejecución de las pruebas y por el cumplimiento de las exigencias de control.

- Se deberá de efectuar los ensayos de control y las frecuencias indicadas a continuación:

Tabla 21. Frecuencia de ensayos de control de materiales se subbase granular

ENSAYO	NORMAS	BASE Y SUB BASE GRANULAR	
GRANULOMETRÍA	NTP 339.128:1998	1 cada 400 m^3	Cantera
LÍMITES DE CONSISTENCIA	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m^3	Cantera
EQUIVALENTE DE ARENA	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m^3	Cantera
ABRASIÓN LOS ANGELES	NTP400.019:2002	1 cada 1000 m^3	Cantera
SALES SOLUBLES	NTP 339.152:2002	1 cada1000 m^3	Cantera
PARTÍCULAS FRACTURADAS	MTC E – 210	1 cada 1000 m^3	Cantera
PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	ASTM D – 4791	1 cada 1000 m^3	Cantera

PARTÍCULAS CHATAS Y ALARGADAS	ASTM D – 4791	1 cada 1000 m^3	Cantera
PÉRDIDA EN SULFATO DE SODIO/MAGNESIO	MTC E – 209	1 cada 1000 m^3	Cantera
CBR	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m^3	Cantera
RELACIONES DENSIDAD – HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m^2	Pista
DENSIDAD EN EL SITIO (MÉTODO DEL CONO)	MTC E – 117 (1999)	1 cada 250 m^2 con un mínimo de 3 controles.	Pista

Nota. Fuente: (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2010).

c. Especificaciones técnicas constructivas

Los requisitos mínimos del material subbase granular para diferentes tipos de pavimento, se indican a continuación:

Tabla 22. Requerimientos mínimos de material de subbase granular

Elemento	Pavimento flexible	Pavimento Rígido	Pavimento con adoquines
Sub base	CBR ≥40%	CBR ≥30%	CBR ≥30%

Nota. Elaboración propia

2.2.4.3. ELECCION DE CANTERA PARA SUB BASE

La calidad de los materiales que constituyen el pavimento es de suma importancia, debiendo ser seleccionados considerando criterios técnicos y económicos. Se tomo en cuenta la disponibilidad de materiales y canteras en el área del proyecto, así como la cantidad disponible, el suministro y el costo, este último influido por la distancia de transporte.

Las canteras ubicadas en la ciudad del Cusco han sido objeto de extensos estudios, y sus características varían según la zona de explotación y el estado de las maquinarias utilizadas.

Para poder cumplir este propósito, se seleccionaron datos de ensayos representativos en laboratorio de las canteras que normalmente usan las obras de pavimentación en la ciudad del Cusco.

Las canteras propuestas son:

- Cantera COLLANA
- Cantera QUILLAHUATA
- Cantera SENCCA

Para la elección de la cantera más adecuada se considera los requisitos mínimos de granulometría y de calidad de acuerdo a la norma CE010 - PAVIMENTOS URBANOS.

La curva de gradación para nuestro proyecto será del tipo A, debido a que la altura del proyecto es mayor a 3000msnm.

Tabla 23. Resultados granulométricos de Canteras

TAMIZ	% QUE PASA EN PESO	RESULTADOS DE ESTUDIOS					
	Gradación A	CANTERA COLLANA		CANTERA QUILLAHUATA		CANTERA SENCCA	
50mm (2")	100	100.00	**SI**	100	**SI**	94.7	**NO**
25mm (1")	---	---	**SI**	---	**SI**	---	**SI**
9.50mm (3/8")	30-65	64.38	**SI**	57.5	**SI**	55.9	**SI**
4.75mm (N°4)	25-55	42.58	**SI**	49.5	**SI**	35.3	**SI**
2.00mm (N°10)	15-40	39.65	**SI**	32.6	**SI**	22.2	**SI**
425um (N°40)	8-20	24.58	**NO**	18.2	**SI**	12.8	**SI**
75um (N°200)	2-8	14.25	**NO**	13.3	**NO**	9.5	**NO**

Nota. Elaboración propia

A continuación, evaluaremos los cumplimientos de calidad de las canteras propuestas:

Tabla 24. Resultados de calidad para subbase granular en canteras.

ENSAYOS	REQ.	RESULTADOS					
		COLLANA		QUILLAHUATA		SENCCA	
Abrasión los Ángeles	50% Max.	37.90%	SI	30.28%	SI	32.15%	SI
CBR (1" al 100%) - Laboratorio	30% Min.	56.50%	SI	57.30%	SI	56.00%	SI
Índice de plasticidad	4-6% Max.	5.04%	SI	5.70%	SI	9.87%	NO
Limite liquido	25% Max.	21.89%	SI	24.50%	SI	25.16%	SI

Nota. Elaboración propia

Terminado el análisis de alternativas de las canteras en estudio, se determinó que el material de la cantera de Quillahuata es buena y suficiente para el diseño y construcción de la estructura de pavimento rígido planteado en el proyecto, cumpliendo todos los requisitos exigidos sobre la granulometría y calidad de los materiales por sobre las demás alternativas, además de contar con la disponibilidad de explotación y buen estado de vías de acceso.

Figura 17. Ubicación de la cantera Quillahuata.



Nota. Ruta de acceso desde la cantera de Quillahuata hasta obra.

2.3. ESTUDIO HIDROLOGICO

2.3.1. GENERALIDADES

En este proyecto, el área de estudio incluye un canal natural de tierra que es útil durante épocas lluviosas y es esencial para el proyecto. Se busca diseñar estructuras hidráulicas que gestionen eficazmente el drenaje de aguas pluviales. Para lograrlo, es fundamental llevar a cabo un estudio hidrológico que proporcione la información necesaria para diseñar estas estructuras.

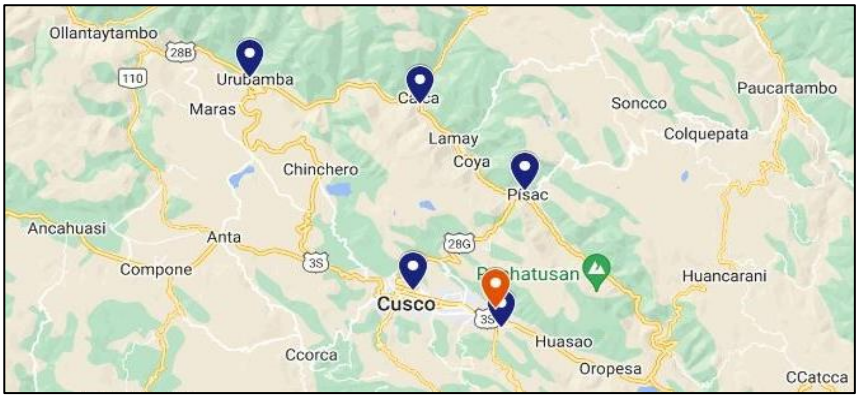
Para ello, se analizan los datos de precipitaciones de seis estaciones meteorológicas del departamento del Cusco, cercanas al área del proyecto. Estos datos son evaluados desde un enfoque hidrológico y estadístico para verificar su consistencia y fiabilidad.

Esta evaluación permite establecer aspectos críticos como el flujo de agua superficial, el tiempo requerido para que esta se concentre y las máximas intensidades de lluvia. Estos factores son esenciales en la planificación de las estructuras de infraestructura necesarias en el proyecto, especialmente en el diseño de las obras de arte correspondientes.

2.3.2. PRECIPITACION PLUVIAL

La precipitación se refiere al “fenómeno atmosférico en el que el agua llega a la superficie terrestre en forma de lluvia, llovizna, nieve o granizo. Para el presente estudio se utilizaron los datos de precipitación de 5 estaciones meteorológicas localizadas en Urubamba, Calca, Pisac, Perayoc y Kayra.

Figura 18. Ubicación de estaciones meteorológicas



Nota. Elaborado en base a Google Earth.

2.3.3. PROCESAMIENTO DE DATOS PLUVIOMETRICOS

2.3.3.1. PRECIPITACION MEDIA ANUAL DEL PROYECTO

Para calcular la precipitación promedio en la zona del proyecto, se emplearon los datos históricos de precipitaciones mensuales obtenidos de estaciones meteorológicas cercanas. Se seleccionaron estaciones con altitudes similares y un historial de registros más extenso. Estos datos se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 25. Estaciones Meteorológicas Analizadas

Estación	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)	Precipitación media anual registrada (mm)
Kayra	13°33'	71°52'	3214	663.32
Calca	13°20'	71°57'	2921	538.08
Pisac	13°26'	71°51'	2971	580.02
Urubamba	13°18'	72°07'	2863	466.25
Perayoc	13° 31’16’’	71°57’53“	3365	782.58

Nota. Fuente: Senamhi – Cusco

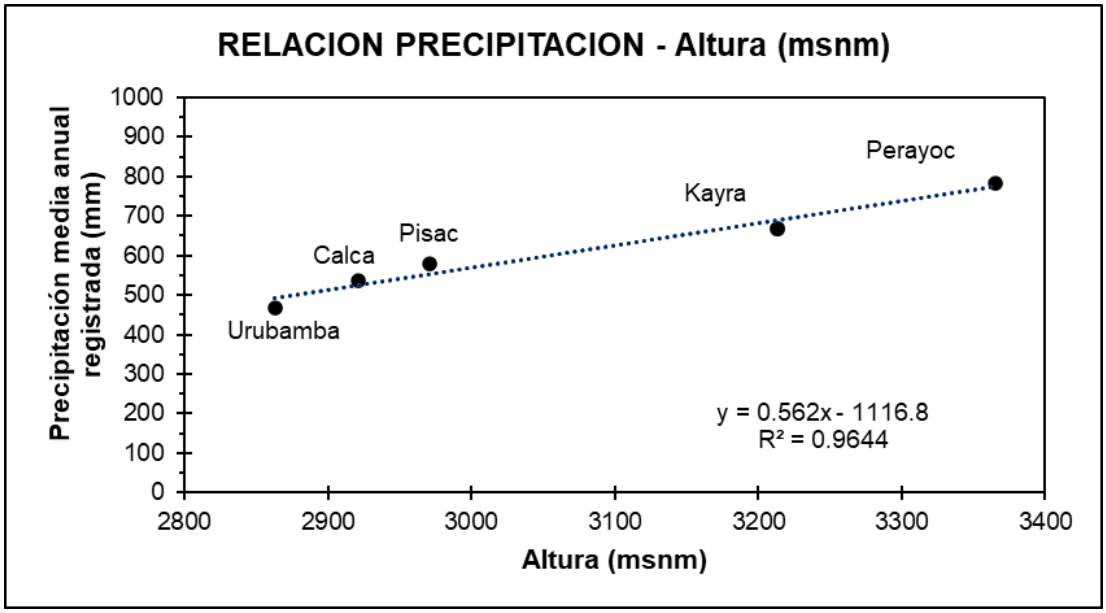
2.3.3.2. REGIONALIZACION DE DATOS PLUVIOMETRICOS

Tras calcular el promedio de las precipitaciones de las 5 estaciones utilizadas, se procede a adaptar estos datos a la ubicación central del proyecto. Esto se debió a que la información hidrológica provenía de estaciones meteorológicas cercanas, pero no exactamente ubicadas en el área de estudio.

Para llevar los datos meteorológicos hasta la región del proyecto, se emplearon análisis de regresión de las precipitaciones anuales promedio de las estaciones previamente mencionadas. En este análisis, se consideró la altitud como variable independiente, ya que existe una relación reconocida entre la altitud y la precipitación.

Esta relación se estableció mediante una ecuación que describe la línea de regresión, vinculando la cantidad de lluvia con la altitud en cada estación y su respectiva media anual de precipitación. Esta ecuación nos permite calcular el promedio anual de lluvia para el área específica donde se llevará a cabo el proyecto.

Figura 19. Gráfico de la ecuación de la recta de regresión Precipitación - Altura



Nota. Elaboración propia

De la mostrado anteriormente, la ecuación de regresión permite obtener la precipitación media anual en la zona donde se ejecutará el proyecto a una altitud de 3290 msnm, altura del proyecto. Reemplazando en la ecuación dada por:

$$Factor\ de\ regionalizacion(k) = \frac{Precipitacion\ Media\ anual\ de\ la\ cuenca}{Precipitacion\ Media\ Anual\ de\ la\ estacion\ indice}$$

El factor de regionalización es 1.10.

2.3.3.3. ANALISIS DE TORMENTAS

Para el presente proyecto se determinó el evento de lluvia a utilizar, para lo cual se trabajó con los datos de precipitación máxima de 24h de la estación meteorológica de Kayra. Los datos fueron procesados de acuerdo a la precipitación diaria y el intervalo de tiempo. Las precipitaciones obtenidas fueron regionalizadas para el área de estudio, de acuerdo al factor K, obtenido anteriormente.

A. ANALISIS DE DATOS HIDROLOGICOS

MODELOS DE DISTRIBUCION

Se realiza el análisis de modelos probabilísticos para poder estimar precipitación, intensidades o caudales máximos para un periodo determinado, se recomienda realizar las siguientes funciones:

- Distribución Normal.
- Distribución Log Pearson tipo III.
- Distribución Gumbel.
- Distribución Log Gumbel.
- Distribución Log Normal 2 parámetros.
- Distribución Log Normal 3 parámetros.
- Distribución Gamma 2 parámetros.
- Distribución Gamma 3 parámetros.

Realizado los diferentes modelos probabilísticos, podemos pasar a determinar el nivel de ajuste entre lo teórico y lo tabular para determinar un modelo apropiado de corrección optimo.

PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE

Consisten en la comprobación estadística, de la frecuencia empírica de los modelos de distribución usados, para el presente estudio se realizó el uso de método de prueba Kolmogorov – Smirnov, donde una vez analizados los datos de la estación base de Kayra, los resultados de la prueba de bondad son los siguientes:

Tabla 26. Resultado de la prueba de bondad para los modelos de distribución.

MODELO DE DISTRIBUCION	Δ Teórico	<	Δ Tabular	RESULTADO
DISTRIBUCION NORMAL	0.08830		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION LOG-PEARSSON -3P	0.09589		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION GUNBELL	0.1112		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION LOG-GUNBELL	0.1436		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION LOG-NORMAL -2 Parámetros	0.08350		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION LOG-NORMAL -3 Parámetros	0.08000		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION GAMMA -2 Parámetros	0.07640		0.1886	SE AJUSTA
DISTRIBUCION GANMA -3 Parámetros	0.08062		0.1886	SE AJUSTA

Nota. Elaboración propia en base a los resultados del software Hidroesta.

De lo analizado anteriormente, podemos concluir que los datos de precipitación se ajustan más al modelo de distribución Gamma 2 parámetros, por consiguientes realizamos el cálculo de las precipitaciones máximas para los periodos de retorno por el modelo mencionado.

Tabla 27. Precipitación Máxima para los diferentes periodos de retorno

T (Años)	P máx. (mm)
2	32.44
5	39.20
10	43.08
20	46.46
25	47.48
50	50.47
100	53.25
500	59.14

Nota. Elaboración propia

B. CURVA DE INTENSIDAD – DURACION – FRECUENCIA

Para este caso se realizará el cálculo de intensidades máximas por medio de la metodología de Dick Peschke (Guevara, 1991), en el cual se hace relación entre la duración de la tormenta con la precipitación máxima en 24 horas mediante la siguiente formula:

$$P_d = P_{24\,h}\left(\frac{d}{1440}\right)^{0.25}$$

Donde:

Pd = precipitación total (mm).

P_{24h} = precipitación máxima en 24 horas (mm).

d = duración en minutos.

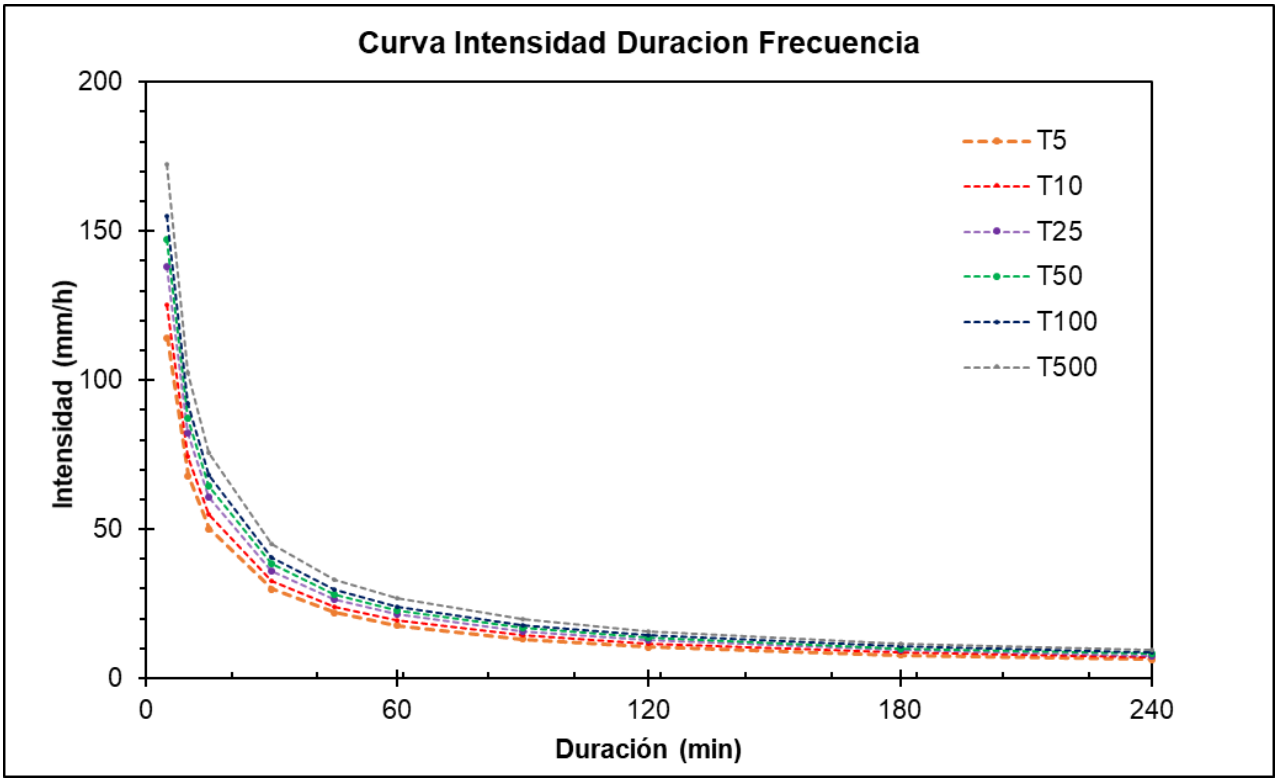
La intensidad se determinó dividiendo la precipitación Pd entre la duración.

Tabla 28. Intensidad (mm/h) según la duración de la lluvia y el periodo de retorno

T	Ppmax	Duración de la Precipitación en Minutos									
(años)	(mm)	5’	10’	15’	30’	45’	60’	90’	120’	180’	240’
2	**32.44**	94.5	56.2	41.5	24.6	18.2	14.7	10.8	8.7	6.4	5.2
5	**39.20**	114.2	67.9	50.1	29.8	22.0	17.7	13.1	10.5	7.8	6.3
10	**43.08**	125.5	74.6	55.1	32.7	24.2	19.5	14.4	11.6	8.5	6.9
20	**46.46**	135.3	80.5	59.4	35.3	26.0	21.0	15.5	12.5	9.2	7.4
25	**47.48**	138.3	82.2	60.7	36.1	26.6	21.5	15.8	12.8	9.4	7.6
50	**50.47**	147.0	87.4	64.5	38.3	28.3	22.8	16.8	13.6	10.0	8.1
100	**53.25**	155.1	92.2	68.0	40.5	29.9	24.1	17.8	14.3	10.6	8.5
500	**59.14**	172.3	102.4	75.6	44.9	33.2	26.7	19.7	15.9	11.7	9.4

Nota. Elaboración propia

Figura 20. Curvas IDF estación de Kayra



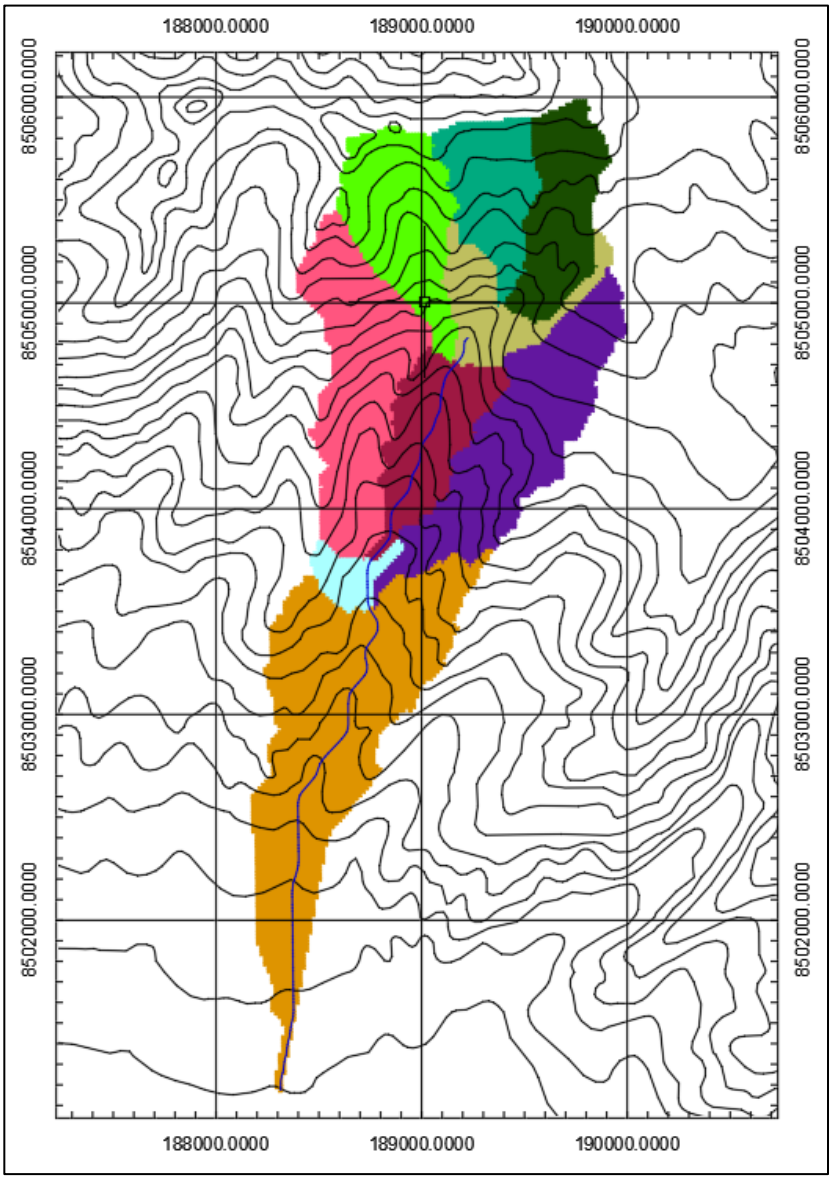
Nota. Elaboración propia

2.3.4. ESTUDIO DE CUENCAS

Las características fisiográficas y morfológicas de la cuenca han sido determinadas en base a los planos topográficos de la zona, cartas nacionales e imágenes satelitales, las cuales sirvieron para definir el perímetro de cuenca, el área tributaria, el coeficiente de infiltración/escorrentía y la pendiente.

El área de la cuenca delimitada se muestra a continuación.

Figura 21. Delimitación de la cuenca en estudio



Nota. Elaboración propia en base al software Global Mapper.

La cuenca cuenta con las características mostradas en la Tabla 26:

Tabla 29. Características de la cuenca de estudio

Parámetros	Datos
Área (Km2):	3.84
Perímetro (Km):	15.00
Cota aguas arriba (m.s.n.m):	4,396.00
Cota Salida (m.s.n.m):	3,340.00
Longitud Cauce principal (Km)	4.86
Longitud - Punto más alejado al Cauce principal (Km)	2.97
Pendiente promedio	18.76%

Nota. Elaboración propia

2.3.4.1. PERIODO DE RETORNO

La determinación del caudal de diseño para un sistema de drenaje superficial se relaciona con la posibilidad de que ese caudal sea superado en el tiempo previsto para el diseño de la infraestructura vial. Esta posibilidad de superación está ligada a la frecuencia con la que históricamente ha ocurrido ese nivel de caudal o al período estimado para su repetición.

Para adoptar el período de retorno del proyecto, se consideró la relación que hay entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil de la estructura y el riesgo de falla admisible.

Para determinar el periodo de retorno usamos la siguiente expresión:

$$R = 1- (1-1/T)^n$$

Donde:

R= Riesgo admisible de obras de drenaje, 35%

T= Tiempo de retorno

n= Vida útil de la obra, 20años.

Realizando la ecuación con los valores determinados, resulto que el periodo de retorno de diseño es de 46.93años, para el proyecto se consideró un periodo de retorno de 50 años.

2.3.4.2. TIEMPO DE CONCENTRACION

Consiste en la duración que hace el recorrido de concentración del agua desde el punto hidráulicamente más lejano al punto de aforo de la cuenca. El Tiempo de Concentración (Tc) se determinó aplicando la fórmula de Kirpich (1940), California Culverts Practice (1942), Federal Aviation Administration (1970), obtenido de la Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2021) . Se tomó cuidado con que el Tc en ningún caso sea inferior a 10 minutos.

1. **Kirpich (1940):**

$$t_c = 0,01947 \cdot L^{0,77} \cdot S^{-0,385}$$

L = Longitud del canal desde aguas arriba hasta la salida, m.

S = Pendiente promedio de la cuenca, m/m.

Reemplazando los datos obtenidos, se obtuvo un ***tc*** de 25.59 min.

2. **California Culverts Practice (1942)**

$$t_c = 0,0195 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

L = Longitud del curso de agua más largo, m.

H = diferencia de nivel entre la divisoria de aguas y la salida, m.

Reemplazando los datos obtenidos, se obtuvo un ***tc*** de 28.65 min.

3. **Federal Aviation Administration (1970)**

$$t_c = 0,7035 \cdot \frac{(1,1 - C) \cdot L^{0,50}}{S^{0,333}}$$

C = Coeficiente de escorrentía del método racional.

L = Longitud del flujo superficial, m.

S = Pendiente de la superficie, m/m.

Reemplazando los datos obtenidos, se obtuvo un ***tc*** de 56.43min.

Analizando los datos podemos considerar el promedio de los métodos Kirpich y California, que son datos muy cercanos, siendo el promedio un ***tc*** de 27.12 min.

2.3.4.3. GENERACION DE MAXIMOS CAUDALES

El objetivo principal del estudio hidrológico es calcular los caudales a partir de la información recopilada. Estos valores determinarán el diseño óptimo de estructuras que protejan de manera eficaz las vías. La magnitud del caudal de diseño se calcula en función de un período de retorno de 50 años, una duración de 27.12 minutos y un área de cuenca de 3.84 Km2.

Dentro del Método Racional, se considera que la escorrentía máxima generada por la lluvia alcanza su punto más alto cuando la duración de esta coincide con el tiempo de concentración (tc). En este escenario, se asume que toda el área de la cuenca contribuye al caudal en el punto de salida.

A. COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

Tabla 30. Resumen de coeficientes de escorrentía para el método racional.

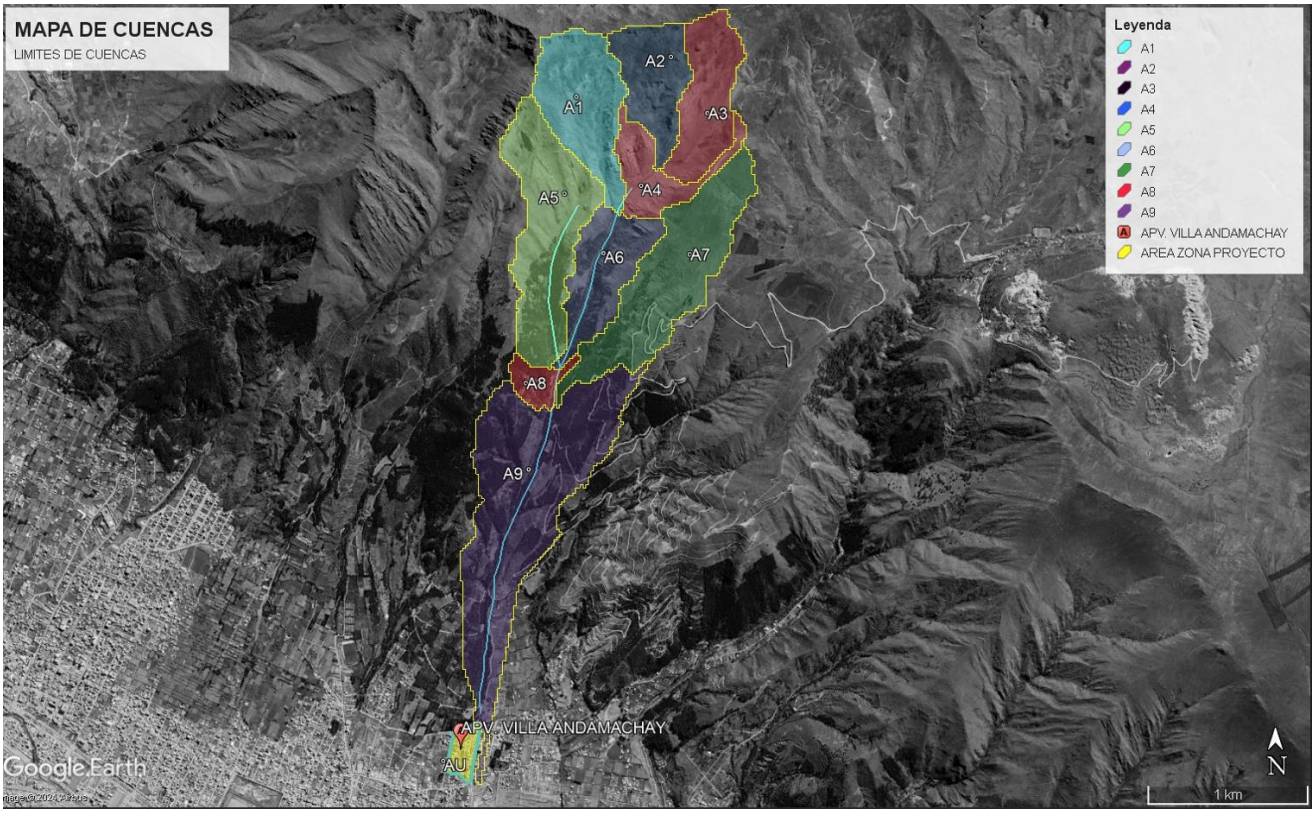
COBERTURA VEGETAL	TIPO DE SUELO	PENDIENTE DEL TERRENO				
		PRONUNCIADA	ALTA	MEDIA	SUAVE	DESPRECIABLE
		> 50%	> 20%	> 5%	> 1%	< 1%
Sin vegetación	Impermeable	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	Semipermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Permeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
Cultivos	Impermeable	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	Semipermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Permeable	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
Pastos, vegetación ligera	Impermeable	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45
	Semipermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Permeable	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15

Hierba, grama	Impermeable	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	Semipermeable	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	Permeable	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10
Bosques, densa vegetación	Impermeable	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35
	Semipermeable	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25
	Permeable	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05

Nota. Fuente MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE, pag 50.

Para un periodo de retorno de 50 años, y considerando tipos de suelos (Figura 22), se calcula el coeficiente de escorrentía de las áreas de cada sub área parte de la cuenca de estudio como se muestra en la tabla 28.

Figura 22. Definición de áreas para cálculo de coeficiente de escorrentía



Nota. Fuente: Elaboracion propia en Google Earth.

Realizado la delimitación de las áreas para el cálculo del coeficiente de escorrentía, podemos determinar el mismo en la cuenca de estudio.

Tabla 31. Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional

N°	Sub área	A (Km²)	S%	C (Tabla 30)
A1	Hierba, grama	0.41	36.2	0.250
A2	Hierba, grama	0.29	31.6	0.250
A3	Hierba, grama	0.32	25.4	0.250
A4	Hierba, grama	0.20	28.1	0.250
A5	Bosque	0.57	35.2	0.200
A6	Bosque	0.32	21.2	0.200
A7	Hierba, grama	0.60	6.5	0.200
A8	Hierba, grama	0.08	15.7	0.200
A9	Bosque	1.05	15.3	0.350
A10	Pavimentada	0.06	10.0	0.880

Nota. Elaboración propia

Ahora realizamos el cálculo del Coeficiente de Escorrentía mediante la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{C} = \frac{\sum Ci * Pi}{\sum Pi}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentía

Ci: Coeficiente de escorrentía para cada sub área de la cuenca.

Pi: Áreas parciales

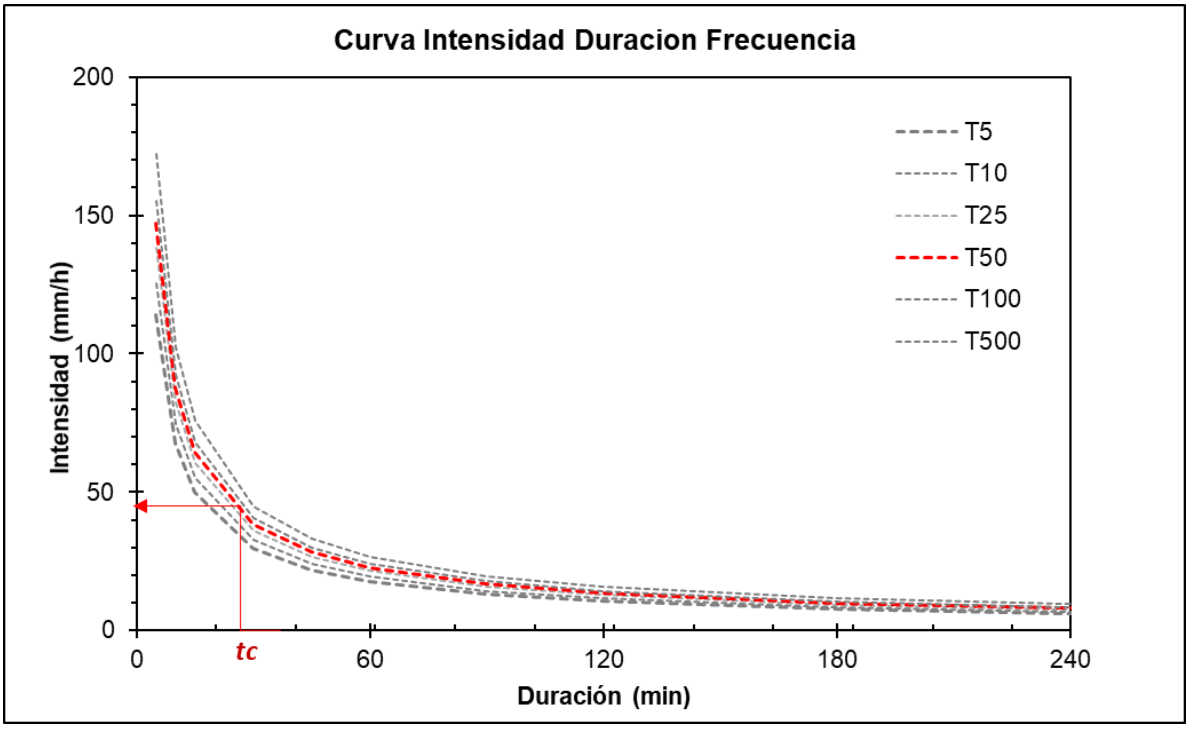
Realizando el cálculo, podemos obtener un coeficiente de escorrentía **C** de 0.266.

B. INTENSIDAD DE DISEÑO

Se obtiene desde la Curva IDF de la cuenca en estudio, al tiempo de concentración obtenido y con el periodo de retorno para el cual será diseñado el proyecto.

En base a la figura 23, hecha anteriormente y a los datos de Tc, podemos encontrar la Intensidad de diseño, siendo este ***I*** igual a 45.34 mm/h, para un periodo de retorno de 50 años.

Figura 23. Curvas IDF para determinar la Intensidad de diseño.



Nota. Elaboración propia

C. CAUDAL DE DISEÑO

Para calcular el caudal en cuencas pequeñas, típicamente inferiores a 13 Km2, se recomienda emplear el método racional. Este método se formula de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{Q} = 0{,}278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

Donde:

C: Coeficiente de Escorrentía, 0.266.

I: Intensidad de la lluvia, 45.34 mm/hora

A: Área de drenaje, 3.89 Km²

Finalmente, el caudal máximo de diseño en m³/s, para el área del proyecto aplicando el método racional nos da que ***Q*** es de 13.08 m³/s.

2.4. ESTUDIO DE TRAFICO

2.4.1. GENERALIDADES

El propósito del estudio de tráfico vehicular es identificar la necesidad de transporte en las calles de la APV. Villa Andamachay, siendo crucial para el diseño del pavimento. Su objetivo principal es medir, clasificar y entender la cantidad de vehículos que circulan por estas vías, información fundamental para definir las especificaciones de diseño del pavimento.

2.4.2. CLASIFICACIÓN DE VEHÍCULOS

Se clasifican los vehículos de acuerdo al tipo considerado dentro del MTC.

Tabla 32. Clasificación de vehículos MTC

TIPO DE VEHICULO	CATEGORIA
AUTOS	AUTO, STATION WAGON
CAMIONETAS	PICK UP, PANEL, RURAL (Combi)
MICRO	MICRO
BUS	2 E, >=3 E
CAMION	2 E, 3 E, 4 E
SEMI TRAILER	2S1/2S2, 2S3, 3S1/3S2, >= 3S3
TRAYLER	2T2, 2T3, 3T2, >=3T3

Nota. Elaboración propia

2.4.2.1. DIMENSIONES DE VEHÍCULOS

Se presenta las dimensiones máximas permitidas de los vehículos críticos, determinados por el MTC.

Tabla 33. Cuadro de medidas máximas permitidas

CONFIGURACION VEHICULAR		Long. Max (m)
BUSES	B2	14.00
	B3	15.00
CAMIONES	C2	12.30
	C3	13.20
	C4	13.20
SEMI TRAILER	2S1/2S2	20.50
	2S3	20.50
	3S1 / 3S2	20.50

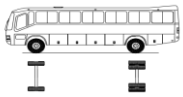
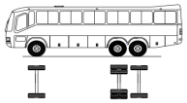
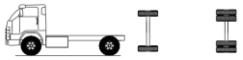
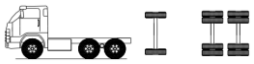
	>=3S3	22.00
TRAILER	2T2	23.00
	2T3	23.00
	3T2	23.00
	>=3T3	23.00

Nota. Elaboración propia

2.4.2.2. PESO VEHICULAR

Se han evaluado las características de los vehículos aforados en el tramo de estudio, de los cuales se han considerado los más pesados por ser considerados los más críticos, a continuación, se presenta las características de los pesos por ejes para cada categoría de BUSES y CAMIONES de acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos.

Tabla 34. Cuadro de pesos máximos de vehículos

TIPO	DESCRIPCION GRAFICA	PESO EJE DELANTERO	PESO EJE POSTERIOR			
			1°	2°	3°	4°
B2		7 ton	11 ton	-	-	-
B3		7 ton	16 ton	-	-	-
C2		7 ton	11 ton	-	-	-
C3		7 ton	18 ton	-	-	-

2.4.3. VOLUMEN DE TRANSITO

El volumen de tránsito se define como la cantidad de vehículos que pasan por un determinado punto de un carril o una calzada, durante un intervalo de tiempo. La unidad para medir el volumen es “vehículos por unidad de tiempo”.

$$\boldsymbol{Q} = \frac{N}{t}$$

Q: Vehículos que transitan por unidad de tiempo.

N: Numero de vehículos que pasan por la vía.

t: Unidad de tiempo.

El intervalo de tiempo para el volumen es de un día, se define como vehículos por día, estos volúmenes diarios son frecuentemente usados como base para realizar la planificación en el diseño de las carreteras.

Dependiendo el intervalo de tiempo, se tienen los siguientes volúmenes de tránsito absolutos o totales:

Tránsito Anual (TA), representa el número total de vehículos que pasan durante un año.

Tránsito Mensual (TM), es el número total de vehículos que pasan durante un mes.

Tránsito Diario (TD), es el número total de vehículos que pasan durante un día.

Tránsito Horario (TH), es el número total de vehículos que pasan durante una hora.

2.4.3.1. VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO

Este determina la demanda de vehículos en las vías bajo estudio al comienzo del periodo de diseño. Esta demanda se define como el número de vehículos que circulan en un lapso igual o inferior a un año, pero superior a un día, dividido entre la cantidad de días en ese periodo.

Se presentan distintos volúmenes de tráfico promedio diario:

Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA):

Es la cantidad anual de tráfico (TA) dividida entre 365 días. TPDA=TA/365 días.

Tránsito Promedio Diario Mensual (TPDM):

Es la cantidad mensual de tráfico (TM) dividida entre 30 días. TPDM=TM/30 días.

Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS)

Es la cantidad semanal de tráfico (TS) dividida entre 7 días. TPDS=TS/7 días.

TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL

Para poder realizar el diseño del pavimento del proyecto es necesario determinar el transito promedio diario de vehículos que circulan durante el primer año, esto se resume en el

Transito promedio diario anual (TPDA), el cual se determina realizando el aforo vehicular de la vía en estudio en ambos sentidos durante un año.

Debido al costo y la dificultad de poder realizar el conteo los 365 días del año, se puede tomar una muestra semanal el cual nos permitirá generalizar el comportamiento del tráfico.

Se puede asumir el TPDA en base al Tránsito promedio diario semanal (TPDS), usando la siguiente expresión:

$$TPDA = TPDS \times FCe$$

TPDS: Tránsito promedio diario semanal

FCe: Factor de corrección estacional mensual

2.4.4. FACTOR DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Se trata de un factor necesario para proyectar el volumen semanal de tráfico vehicular hacia un patrón anualizado. Este factor se ve influenciado por diversos elementos externos, como los periodos vacacionales que afectan los desplazamientos de pasajeros, las temporadas de cosecha y las condiciones climáticas que impactan el transporte de carga.

El factor de corrección estacional FCe se calcula usando la siguiente expresión:

$$FCe = TPDA/TPDM$$

TPDA: Es el volumen de tránsito promedio diario del año en la estación de peaje.

TPDM: Es el volumen de tránsito promedio diario del mes en la estación de peaje.

Para el presente estudio, se determinará el factor de corrección estacional a partir de los datos estadísticos proporcionados por el MTC, para los tipos de vehículos ligeros y pesados, estos se toman en referencia a la estación de Saylla y se obtuvieron para el mes de marzo.

Tabla 35. Cuadro de Factor de Corrección Estacional

CODIGO	PEAJE	MES	F.C.E. Vehículos ligeros:	F.C.E. Vehículos pesados:
P065	SAYLLA	MARZO	1.1232479	1.0781684

Nota. Elaboración propia

2.4.5. CRECIMIENTO DEL TRAFICO

Es crucial que las vías sean diseñadas para satisfacer eficientemente la demanda del tráfico durante un período específico de años. Por ello, es fundamental anticipar el crecimiento del tráfico. Se emplea la siguiente fórmula para calcular este crecimiento.

$$\boldsymbol{T_n} = T_0(1+r)^{n-1}$$

Tn =Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.

To = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

n = Número de años del período de diseño.

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito.

Para la determinación de la tasa de crecimiento anual del tránsito en la ciudad del cusco, podemos diferenciar la tasa de Crecimiento Anual de la Población (para vehículos de pasajeros) y la tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional (para vehículos de carga).

Tabla 36. Tabla de tasas de crecimiento del transito

Tasa de Crecimiento	r (%)	Fuente
Tasa de crecimiento anual de la Población	2.60%	INEI – Censos Nacionales de población y vivienda 2007 y 2017
Tasa de Crecimiento Anual del PBI Regional	6.56%	INEI – Crecimiento del PBI según departamentos, Dic 2022

Nota. Elaboración propia

TRANSITO FUTURO

Realizado la determinación de datos para el cálculo del tránsito futuro, para cada tipo de vehículo (liviano, pesado), podemos determinar el transito futuro que viene a ser de 20 años, el mismo que será considerado para el cálculo del diseño de pavimento.

Proyectaremos el tráfico para todos los tipos de vehículos del tráfico existente, procedente del aforo vehicular en el punto de estación.

Tabla 37. Transito futuro proyectado

Días	Auto	Station Wagon	CAMIONETAS		BUS			CAMION				TOTAL Veh/dia
			Pick Up	Panel	2E Liv.	2E Med.	2E Pesado	2E Liv.	2E Med.	2E Pesado	3 E	
Lunes	10.00	34.00	8.00	6.00	1.00	23.00	13.00	2.00	13.00	13.00	9.00	132.00
Martes	17.00	27.00	5.00	9.00	1.00	15.00	9.00	-	7.00	8.00	3.00	101.00
Miércoles	34.00	39.00	-	4.00	-	5.00	5.00	2.00	4.00	16.00	4.00	113.00
Jueves	22.00	13.00	-	-	-	9.00	10.00	-	3.00	7.00	2.00	66.00
Viernes	17.00	22.00	1.00	2.00	-	5.00	3.00	-	9.00	5.00	1.00	65.00
Sábado	29.00	32.00	6.00	-	6.00	23.00	9.00	4.00	18.00	5.00	5.00	137.00
Domingo	10.00	29.00	2.00	-	-	13.00	8.00	-	-	7.00	1.00	70.00
Parcial:	**139.00**	**196.00**	**22.00**	**21.00**	**8.00**	**93.00**	**57.00**	**8.00**	**54.00**	**61.00**	**25.00**	684.00
TPDS	**20.00**	**28.00**	**4.00**	**3.00**	**2.00**	**14.00**	**9.00**	**2.00**	**8.00**	**9.00**	**4.00**	**103.00**
%	19.4%	27.2%	3.9%	2.9%	1.9%	13.6%	8.7%	1.9%	7.8%	8.7%	3.9%	100.00 %
FCe	1.1232	1.1232	1.1232	1.1232	1.0782	1.0782	1.0782	1.0782	1.0782	1.0782	1.0782	
Transito Existente	**22.46**	**31.45**	**4.49**	**3.37**	**2.16**	**15.09**	**9.70**	**2.16**	**8.63**	**9.70**	**4.31**	
r	2.60%	2.60%	2.60%	2.60%	6.56%	6.56%	6.56%	6.56%	6.56%	6.56%	6.56%	
n	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tn	36.59	51.22	7.32	5.49	7.21	50.48	32.45	7.21	28.84	32.45	14.42	
Transito Futuro	**37.00**	**52.00**	**8.00**	**6.00**	**8.00**	**51.00**	**33.00**	**8.00**	**29.00**	**33.00**	**15.00**	**280.00**

Nota. Fuente: Elaboracion propia

2.4.6. ANÁLISIS DE TRAFICO PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO

Para el análisis de tráfico del proyecto, se han clasificado en vehículos ligeros, los cuales incluyen autos, station wagon, camionetas (pick up, panel, Combi rural) y micros, y entre los vehículos pesados se han podido identificar buses de 2 ejes, camiones de 2 ejes y 3 ejes.

La demanda de transporte es mayormente de vehículos de pasajeros en un 55.26%, los vehículos pesados de transporte de carga representan el 44.74%, lo que indica que es una zona donde predomina el transporte liviano.

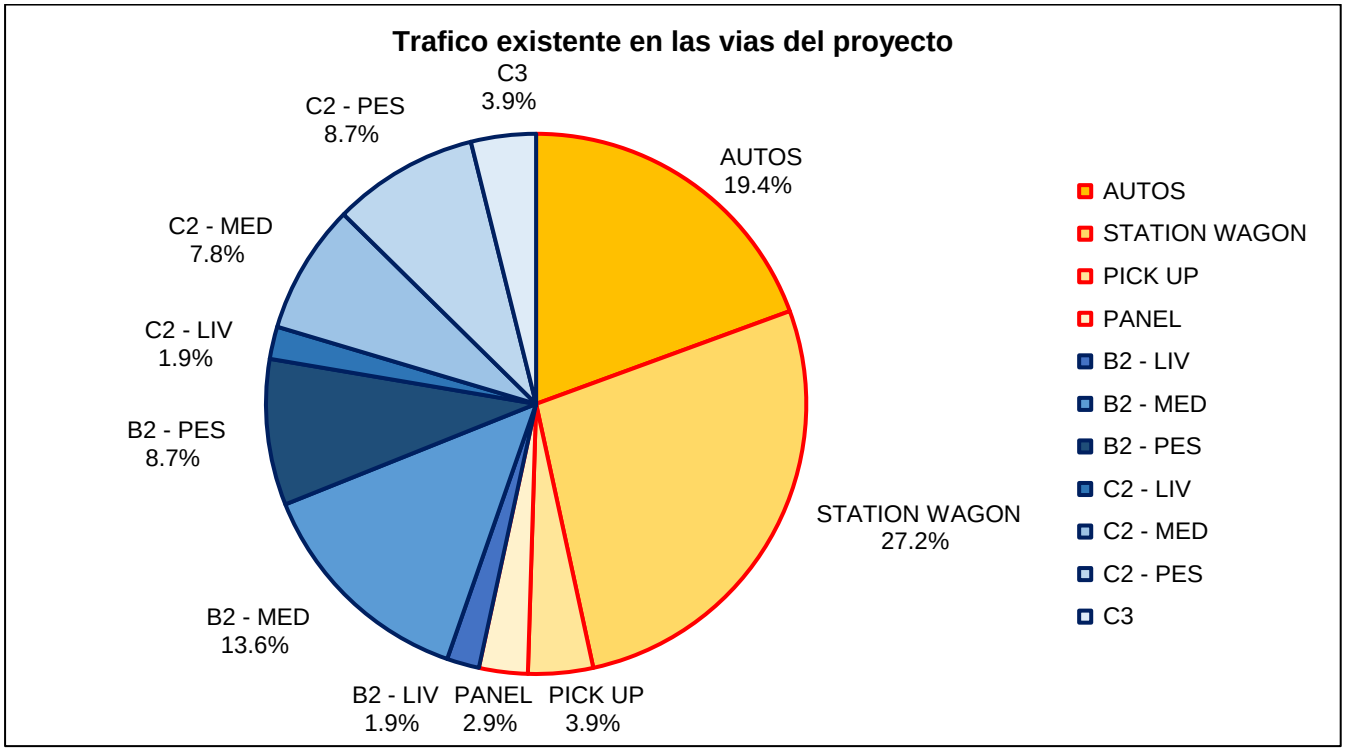
Tabla 38. Resumen de tráfico según el tipo de vehículo

DIAS	TOTAL	VEHICULOS	
		LIVIANOS	PESADOS
lunes, 6 de marzo de 2023	132.00	58	74
martes, 7 de marzo de 2023	101.00	58	43
miércoles, 8 de marzo de 2023	113.00	77	36
jueves, 9 de marzo de 2023	66.00	35	31
viernes, 10 de marzo de 2023	65.00	42	23
sábado, 11 de marzo de 2023	137.00	67	70
domingo, 12 de marzo de 2023	70.00	41	29
PARCIAL:	684.00	378	306
TPDS	103.00	55	48
%	100.00%	**55.26%**	**44.74%**

Nota. Elaboración propia

Del resumen podemos detallar el tráfico de vehículos ligeros, los cuales incluyen autos, station wagon, camionetas (pick up, panel, Combi rural) y micros, y vehículos pesados los que incluyen buses de 2 ejes, camiones de 2 ejes y 3 ejes.

Figura 24. Trafico existente en la estación de estudio

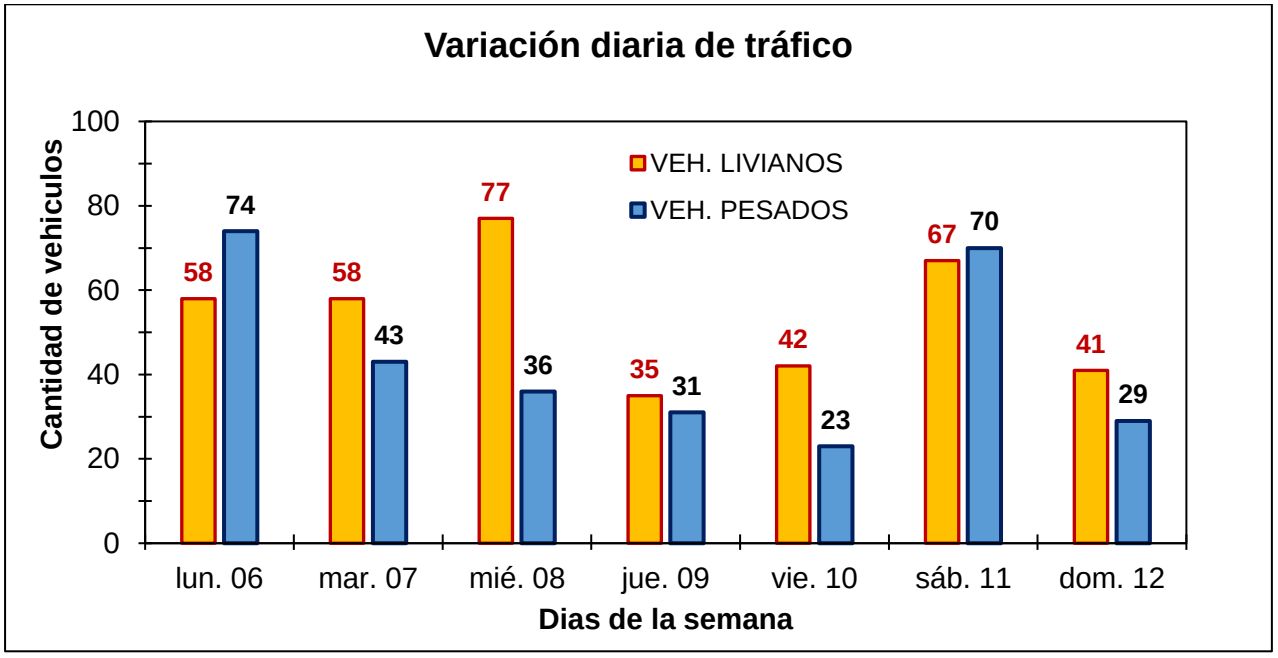


Nota. Fuente: Elaboración Propia

A partir de los datos de campo procesados, se puede decir que el volumen de tráfico se presenta de forma ininterrumpida desde el día lunes hasta el día domingo, siendo el día de mayor tránsito el día sábado y el de menor transito el día viernes, lo cual nos indica que las actividades económicas y comerciales del área de influencia del proyecto ubicado en la APV. Villa Andamachay, se incrementarán de manera significativa con la construcción de las vías pavimentadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos del conteo vehicular se presenta la variación del tráfico por tipo de vehículos en el siguiente cuadro.

Figura 25. Variación diaria del tráfico de vehículos



Nota. Fuente: Elaboración Propia

2.4.7. CARRIL DE DISEÑO

El término "carril de diseño" se refiere al carril en el que se prevé una mayor circulación de vehículos pesados en calles o carreteras de dos carriles. En estos casos, el carril de diseño puede ser cualquiera de los dos, dependiendo de la dirección en la que haya más camiones cargados circulando. Es crucial al determinar el volumen de tráfico considerar el carril que enfrenta la situación más crítica o exigente en términos de servicio.

Para las consideraciones de dimensionamiento del pavimento, se tiene en cuenta únicamente el tráfico existente en un carril específico, denominado como el carril de diseño.

2.4.7.1. Factor de distribución por dirección

Es el factor expresado con una relación entre el número de vehículos pesados que transitan en una dirección, se expresa como Fd.

Tabla 39. Factor de distribución por dirección

NÚMERO DE CARRILES EN AMBAS DIRECCIONES	% CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO
2	50
4	45
6 o más	40

Nota. Fuente: (AASHTO, 1993)

Para el presente proyecto, evaluado el carril de diseño podemos concluir que el factor distribución por dirección (Fd) es igual a 0.50.

2.4.7.2. Factor de distribución por carril

Se refiere al carril de diseño el cual recibe el mayor número de pasadas, para vías de dos carriles se toma en consideración cualquiera de los dos, su expresión se describe como Fc.

Tabla 40. Factor de distribución por carril

NÚMERO DE CARRILES EN UNA DIRECCION	% CAMIONES EN CARRIL DE DISEÑO
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4	50 - 75

Nota. Fuente: (AASHTO, 1993)

Para el presente proyecto, evaluado el carril de diseño podemos concluir que el factor distribución por carril (Fc) es igual a 1.

2.4.8. PERIODO DE DISEÑO

Para diseñar el pavimento, es esencial proyectar el tráfico para un periodo futuro específico, representando el volumen esperado de tráfico en las vías del proyecto. Esta

proyección se puede obtener a partir de datos del tráfico actual, utilizando la tasa de crecimiento del tráfico para estimar a largo plazo.

Para dichas proyecciones, en el proyecto se consideró un periodo de diseño de 20 años.

El crecimiento del tráfico se calcula multiplicando el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) por un factor conocido como el factor de crecimiento de tráfico. Este factor se determina utilizando la siguiente fórmula.

$$F.C.A = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

F.C.A: Factor de crecimiento Acumulado

r: Tasa anual de crecimiento de tráfico (6.56%)

n: Periodo de diseño de pavimento (20 Años)

Reemplazando los valores en la formula, podemos determinar el factor de crecimiento acumulado siendo este F.C.A igual a 39.08.

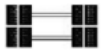
2.4.9. CARGA DE RUEDA SIMPLE EQUIVALENTE

Para determinar el tráfico de diseño, debemos de determinar el número de repeticiones de ejes equivalentes, para el cual se toma la demanda de vehículos pesados, el cual son los tipos de vehículo más incidentes en el diseño.

El impacto del tráfico se evalúa utilizando una unidad establecida por AASHTO llamada Ejes Equivalentes (EE), que se acumulan durante el periodo de diseño analizado. AASHTO define un Eje Equivalente (también conocido como Factor Camión) como el efecto de desgaste que provoca un solo eje con dos ruedas estándar cargado con 8.2 toneladas y neumáticos a 80 libras por pulgada cuadrada de presión. Estos “Ejes Equivalentes” son valores que representan el efecto destructivo de diferentes cargas, según el tipo de eje que conforma cada vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento.

A continuación, presentamos la configuración de ejes siguiente:

Tabla 41. Configuración de ejes

CONJUNTO DE EJES	NOMENCLATURA	N° DE NEUMÁTICOS	GRAFICO
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	**1RS**	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	**1RD**	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	**1RS + 1RD**	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	**2RD**	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	**1RS + 2RD**	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	**3RD**	12	

Realizado la clasificación para la configuración de ejes, procedemos a calcular los EE, para los cuales se usarán relaciones que resultan de correlacionar los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASHTO-93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados (buses y camiones) y tipo de pavimento:

Tabla 42. Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) o Factor Camión - Para Pavimentos Rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\ tn}$)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [\ P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2} = [\ P / 8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = [\ P / 13.0\ ]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [\ P / 13.3\ ]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = [\ P / 16.6\ ]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [\ P / 17.5\ ]^{4.0}$
P = peso real por eje en toneladas	

Nota. Fuente: (Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento, 2013)

Usando las expresiones anteriores obtenemos el factor de equivalencia de carga para cada vehículo pesado.

Tabla 43. Resumen de peso por ejes de vehículos aforados

TIPO DE VEHICULO AFORADO			EJE DELANTERO						EJE POSTERIOR					
			EJE SIMPLE		EJE TANDEM		EJE TRIDEM		EJE SIMPLE		EJE TANDEM		EJE TRIDEM	
			1RS	1RD	1RS+ 1RD	2RD	1RS+ 2RD	3RD	1RS	1RD	1RS+ 1RD	2RD	1RS+ 2RD	3RD
BUS	B-2	Liviano	1.25	-	-	-	-	-	2.00	-	-	-	-	-
		Mediano	2.50	-	-	-	-	-	4.00	-	-	-	-	-
		Pesado	7.00	-	-	-	-	-	-	11.00	-	-	-	-
CAMION	C-2	Liviano	1.50	-	-	-	-	-	2.50	-	-	-	-	-
		Mediano	3.00	-	-	-	-	-	5.00	-	-	-	-	-
		Pesado	7.00	-	-	-	-	-	-	11.00	-	-	-	-
	C-3		7.00	-	-	-	-	-	-	-	-	18.00	-	-

Nota. Elaboración propia

Tabla 44. Factor de Equivalencia de carga de vehículos de diseño.

TIPO DE VEHICULO AFORADO			EJE DELANTERO						EJE POSTERIOR						Factor Camión (EE $_{8.2tn}$)
			EJE SIMPLE		EJE TANDEM		EJE TRIDEM		EJE SIMPLE		EJE TANDEM		EJE TRIDEM		
			1RS	1RD	1RS+ 1RD	2RD	1RS+ 2RD	3RD	1RS	1RD	1RS+ 1RD	2RD	1RS+ 2RD	3RD	
BUS	B-2	Liviano	0.0011	-	-	-	-	-	0.0075	-	-	-	-	-	**0.0086**
		Mediano	0.0187	-	-	-	-	-	0.1283	-	-	-	-	-	**0.1470**
		Pesado	1.2728	-	-	-	-	-	-	3.3348	-	-	-	-	**4.6077**
CAMION	C-2	Liviano	0.0023	-	-	-	-	-	0.0187	-	-	-	-	-	**0.0210**
		Mediano	0.0395	-	-	-	-	-	0.3204	-	-	-	-	-	**0.3598**
		Pesado	1.2728	-	-	-	-	-	-	3.3348	-	-	-	-	**4.6077**
	C-3		1.2728	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4580	-	-	**4.7308**

Nota. Elaboración propia

2.4.10. FACTOR DE PRESION DE NEUMATICOS.

En el diseño de pavimentos, es esencial considerar el factor de corrección por presión de neumáticos (Fp) al calcular el (ESAL's). Este factor tiene en cuenta el impacto del deterioro causado por la presión de los neumáticos en el pavimento. Para pavimentos rígidos, el factor de presión de neumáticos será 1.0.

2.4.11. TRÁNSITO DE DISEÑO

Para determinar el tráfico de diseño, es decir, el número de repeticiones de ejes equivalentes de 8.2 toneladas que pasan sobre la estructura del pavimento durante un periodo de diseño de 20 años, se sugiere utilizar la fórmula siguiente.

$$\boldsymbol{ESAL's\ (Diseño)} = ESAL's\ (1er\ año) * 365 * F.C.A$$

F.C.A.: Factor de crecimiento acumulado por tipo de vehículo pesado.

365: Número de días del año

ESAL’s (Diseño): Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

ESAL's (1er año): Ejes Equivalentes de vehículos pesados por día, para el carril de diseño.

El Esal’s del primer año es el resultado del volumen de tránsito promedio diario del año (TPDA) por cada tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril de diseño, por el Factor Vehículo Pesado del tipo seleccionado y por el Factor de Presión de neumáticos.

Para los diferentes tipos de vehículo pesado, se aplica la siguiente relación:

$$\boldsymbol{ESAL's\ (1er\ año)} = T.P.D.A * Fd * Fc * Factor\ Camion * Fp$$

El resultado final será la sumatoria de los diferentes ESAL’s de diseño de los diferentes tipos de vehículos pesados que se consideran en el análisis se expresa de la siguiente manera ∑ESAL’s (Diseño).

Tabla 45. Cálculo del número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

TIPO DE VEHICULO			TPDS (a)	FCe (b)	TPDA (c)=(a)*(b)	Fd	Fc	Factor Camión ($EE_{8.2tn}$)	Fp	ESAL's 1er año	F.C.A.	ESAL's Diseño
BUS	B-2	Liviano	2.00	1.0782	2.16	0.50	1.00	0.00857	1.00	0.01	39.08	131.84
		Mediano	14.00	1.0782	15.09	0.50	1.00	0.14701	1.00	1.11	39.08	15,825.57
		Pesado	9.00	1.0782	9.70	0.50	1.00	4.60766	1.00	22.36	39.08	318,869.00
CAMION	C-2	Liviano	2.00	1.0782	2.16	0.50	1.00	0.02098	1.00	0.02	39.08	322.69
		Mediano	8.00	1.0782	8.63	0.50	1.00	0.35982	1.00	1.55	39.08	22,134.13
		Pesado	9.00	1.0782	9.70	0.50	1.00	4.60766	1.00	22.36	39.08	318,869.00
	C-3		4.00	1.0782	4.31	0.50	1.00	4.73084	1.00	10.20	39.08	145,508.19
											∑ESAL's	**821,660.41EE**
											∑ESAL's	**$8.22x10^5$ EE**

Nota. Elaboración propia

Podemos concluir que el ESAL's de diseño por el método de Factor Camión es de **$821,660.41_{EE}$** o también se puede expresar como **$8.22x10^5$ EE**.

2.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.5.1. GENERALIDADES

El estudio de Impacto Ambiental se enfoca en los cambios significativos que las futuras obras de infraestructura, como pistas, veredas, canales y otras construcciones, provocarán en el entorno natural. Se evalúa principalmente el área afectada por el proyecto para evaluar estos impactos.

En este estudio, se proponen medidas destinadas a generar efectos positivos, abarcando la prevención, el control y la mitigación de impactos ambientales directos e indirectos que puedan afectar el entorno de la APV Villa Andamachay, durante las fases de construcción y operación.

El plan de manejo ambiental se convierte en una herramienta esencial para administrar el impacto ambiental. Este plan debe ser implementado durante las etapas de construcción y funcionamiento del proyecto para evitar perturbaciones ambientales en el área afectada por el mismo.

2.5.2. METODOLOGÍA

Para realizar el presente estudio se realizarán varias etapas de análisis, descripción, determinación de las problemáticas medio ambientales, evaluación el impacto relacionado con la obra, para concluir con la elaboración detallada de un plan de manejo ambiental, para ello se considera realizar los siguientes procedimientos:

- Descripción del medio en estudio
- Determinación de la problemática ambiental relacionado con las obras de ingeniería
- Identificación y evaluación del “Impacto ambiental”.
- Elaboración del “Plan de manejo ambiental”.

2.5.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

2.5.3.1. ASPECTOS BASICO

Comprende una base ambiental el cual nos permite conocer, además de poder identificar los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto “PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO”.

El cual nos permitirá conocer las condiciones existentes del ambiente, este constituirá una herramienta vital para determinar los efectos ambientales que podrían producirse en el área del proyecto en las etapas posteriores de construcción, operación y un futuro mantenimiento.

CLIMA

El clima en el distrito de San Jerónimo, es variable según la altitud y la estación del año.

En general, se puede decir que es templado en las zonas bajas del valle y frío en las zonas altas.

TEMPERATURA

La temperatura media anual es de unos 14 grados Celsius, pero puede llegar a bajar hasta los 3 grados en invierno o subir hasta los 21 grados en verano. La precipitación también varía, siendo más abundante entre diciembre y marzo, con un promedio de 85 mm mensuales.

TOPOGRAFÍA

Topográficamente los suelos se encuentran ubicados en zonas de colinas suaves, con pendientes que varían de 1% a 20%, el cual se clasifica dentro de un terreno ondulado, que luego de realizado los trabajos de campo se definió las rasantes, los cuales presentan pendientes que varían entre 1.00 %, 12.00 %.

UBICACIÓN DEL PROYECTO

- Región: CUSCO
- Provincia: CUSCO
- Distrito: SAN JERONIMO

- Localidad: APV. VILLA ANDAMACHAY

ALTITUD

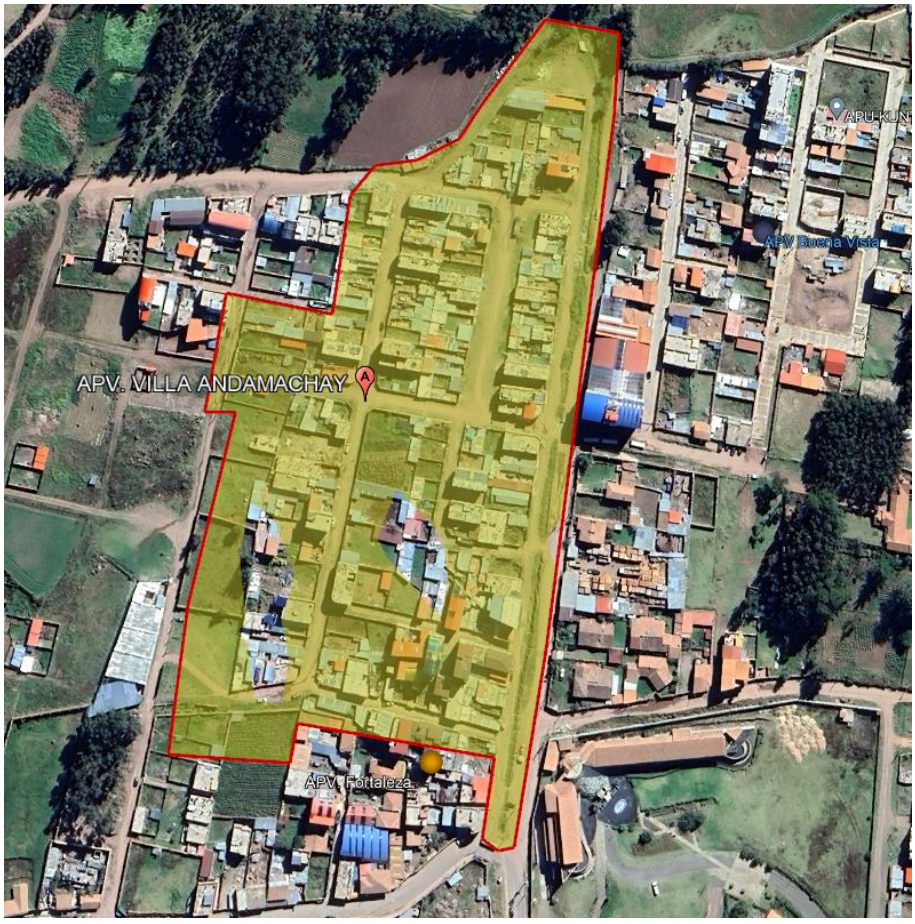
- Promedio 3009.00 m.s.n.m.

LIMITES

Las vías del proyecto se encuentran ubicadas en la APV. Villa Andamachay, del distrito de San Jerónimo en la provincia y departamento del Cusco.

- Por el norte: con la Comunidad Campesina Picol Orcconpucyo
- Por el sur: con la APV. Fortaleza
- Por el este: con la APV. Buena Vista
- Por el oeste: con la Comunidad Campesina Picol Orcconpucyo

Figura 26. Área de influencia del proyecto en estudio



Nota. Fuente: Elaboración Propia.

2.5.3.2. BASES LEGALES

En la gestión ambiental es necesario la implementación de un sistema de evaluación del Impacto ambiental, este es administrado por autoridades nacionales, sin embargo, en el Perú se usa en las etapas iniciales como algo necesario para poder realizar los proyectos a desarrollarse.

Las leyes se han dado en el marco institucional y código del medio ambiente, para poder proteger los recursos del medio ambiente en el ámbito de los proyectos, se enumeran a continuación:

- Constitución Política del Perú, en sus artículos 66°, 67° y 68° norma política nacional del ambiente.
- La ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (Decreto legislativo N° 757 del 08 de noviembre de 1990)
- Decreto ley N° 21147 – Ley Forestal y de la Fauna Silvestre, en el Titulo II, Capitulo II (Art. 14° y siguientes)
- Decreto Supremo N° 160-77-AG, que aprueba el Reglamento del Título II, Capitulo II del Decreto Ley N° 21147.
- Decreto Ley N° 25862 – Ley Orgánica del Sector Transportes Comunicaciones, Vivienda y Construcción, según Art. 23°.

2.5.4. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL RELACIONADO CON LA OBRA

DRENAJE SUPERFICIAL DE AGUAS PLUVIALES

La zona del proyecto el cual forma parte de una cuenca, tal como se aprecia en el estudio hidrológico, presenta una relevante intensidad de las precipitaciones pluviales, esto significa que será un problema en el tiempo de periodo de lluvias, pero sin embargo se plantea en el proyecto la construcción de colectores de aguas pluviales los cuales serán útiles en el control de este aspecto.

ADECUADA ELIMINACION DE BASURA

La APV. Villa Andamachay pertenece una zona urbana con contrastes de carácter rural, motivo por el cual se necesita de un adecuado manejo de la basura y la disposición de los restos de material procedente del proyecto, al poder encontrar restos de materiales de construcción, es muy frecuente que los habitantes de las zona aledañas aprovechen para junto con ello acumular los desechos propios de la población, debido a esto es se manifiestan efectos de la contaminación y polución, produciéndose de esta manera focos infecciosos peligrosos para la población.

ADECUADO USO DE SERVICIOS HIGIÉNICOS

Por la magnitud del proyecto, la construcción de las obras civiles requiere el uso de una cantidad importante de personal de obra y este generara una inadecuada disposición de los materiales excedentes de obra, este se manifiesta en zona ha convertirse en letrinas, y al no tomarse las consideraciones adecuadas se convertirán en un latente foco infeccioso, y con altos grados de contaminación ambiental, por lo que se hace de mucha necesidad la implementación de una infraestructura o la señalización de lugares especificaos los cuales deberán de estar debidamente acondicionados para que permitan un adecuado tratamiento de las aguas servidas.

ADECUADO MANEJO DE BOTADEROS

El desarrollo de una obra de ingeniería conlleva a la inminente formación de restos de materiales excedentes de la misma obra en construcción, los cuales deberán de ser readecuados correctamente en los llamados botaderos, estos deberán de estar colocados en una adecuada ubicación que nos ocupara áreas inestables ni de interés humano y/o biológico.

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

Post construcción del proyecto, en los trabajos de mantenimiento de la obra, se producirá la acumulación de material resultante de las actividades propias del trabajo de mantenimiento, el realizar una inadecuada disposición de los restos de materiales este podría afectar a la población aledaña u otras áreas que sean de interés de la población, adicional a ello se indica que el

adecuado mantenimiento de las redes de los sistemas propios del proyecto estarán a cargo de misma población beneficiaria de la APV. Villa Andamachay.

2.5.5. IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

2.5.5.1. IDENTIFICACION DE ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS.

Podemos notar un número de acciones que produzcan impactos, de las cuales se pueden establecer dos definidas para cada periodo de considerado en el proyecto, acciones durante las fases de construcción y otras que pueden causar impactos en la etapa de operación del proyecto.

Para el proceso de identificación de variables y actividades en la obra, se elaboró la matriz por el método MBC (Método Batelle Columbus), donde se identifican 15 factores ambientales de los 78 que se disponen, algunas variables son:

- Ecología: Cultivos terrestres, Vegetación natural terrestre, Uso del suelo.
- Contaminación: son parámetros relacionados con la calidad del agua, del aire, suelo y ruido.
- Aspectos estéticos: material geológico de superficie, relieve y características topográficas, olor y visibilidad, interfase de tierra y agua
- Intereses humanos: integración con la naturaleza, oportunidades de empleo, interacción social

Las actividades identificadas de la obra son:

- **Fase de preparación y construcción**: obras provisionales y trabajos preliminares, seguridad y salud en el trabajo, movimiento de tierras, subbase, losa de rodadura, sumideros, tubería para drenaje pluvial, canal de evacuación de aguas pluviales, señalización vertical y horizontal, trabajos de jardinería.
- **Fase de operación:** limpieza permanente , desmontaje de estructuras , uso de estructura vehicular y uso de estructura peatonal.

Se elaboro la matriz de importancia con el fin de obtener una calificación preliminar de los impactos propios de obra para la fase uno; Fase de preparación y construcción y en la fase dos; operación, los que se encuentran en los anexos.

Tabla 46. Resumen de la matriz de importancia, valores máximos y porcentajes

	FASE PREPARACION Y CONSTRUCCION												**OPERACIÓN**				
Categoría	Obras provisionales y trabajos preliminares	Seguridad y salud	Movimiento de tierras	Subbase	Losa de rodadura	Sumideros	Tubería para drenaje pluvial	Canal de evacuación de aguas pluviales	Señalización vertical	Señalización horizontal	Trabajos de jardinería	**SUMA**	Limpieza permanente	Desmontaje de estructuras	Uso de estructura vehicular	Uso de estructura peatonal	**SUMA**
Ecología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-40	**-40**	0	0	0	0	**0**
Contaminación	0	0	-30	-30	-9	0	-14	-14	0	0	0	**-97**	0	-4	-4	0	**-8**
Estética	-16	0	-25	0	0	0	-16	-16	-16	-16	0	**-105**	3	0	0	0	**3**
I. Humano	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	35	**165**	13	13	35	35	**96**
Total	**-3**	**13**	**-42**	**-17**	**4**	**13**	**-17**	**-17**	**-3**	**-3**	**-5**	**-77**	**16**	**9**	**31**	**35**	**91**
	Porcentaje de importancia con respecto al máximo valor																
Ecología	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	**2**	0	0	0	0	**0**
Contaminación	0	0	7	7	2	0	3	3	0	0	0	**2**	0	1	1	0	**0**
Estética	10	0	16	0	0	0	10	10	10	10	0	**6**	2	0	0	0	**0**
I. Humano	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	17	**7**	6	6	17	17	**12**
% Totales	**1**	**2**	**5**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**3**	**4**	**2**

Nota. Elaboración propia

De lo anterior podemos concluir que en las fases del proyecto tenemos en total 30 impactos, de lo cuales 20 están en la fase de construcción y 10 en la fase de operación, todos estos impactos se pueden clasificar según la escala de impactos donde de acuerdo al porcentaje de importancia pueden clasificarse como:

- Impactos irrelevantes (0 – 25%)
- Impactos moderados (26 – 50%)
- Impactos severos (51 – 75%)
- Impactos críticos (> 75%)

El presente proyecto de pavimentación será de carácter irrelevante al presentar 1 % en la fase de construcción y 2 % en la fase de operación.

Del resumen de porcentaje de importancia de los impactos se registran 30 impactos en el intervalo de irrelevantes, además por categorías se registran 1 en ecología, 7 en contaminación y estética, 15 en intereses humanos.

Tabla 47. Clasificación de impactos por importancia

Categoría	INTERVALOS			
	0 - 25	26 - 50	51 - 75	> 75
Ecología	1	-	-	-
Contaminación	7	-	-	-
Estética	7	-	-	-
I. Humano	15	-	-	-
Totales	**30**	**0**	**0**	**0**

Nota. Elaboración propia

2.5.5.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Una adecuada evaluación del impacto ambiental deberá usar una metodología de valuación el cual es un mecanismo debidamente estructurado para la identificación y cuantificación de los posibles impactos ambientales positivos o negativos de una actividad hecha en el proyecto y de su incidencia en el medio ambiente, para el presente proyecto se hará uso del Método del Instituto Batelle – Columbus.

MÉTODO BATELLE - COLUMBUS

La aplicación adecuada de la evaluación ambiental implica identificar los procesos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales que podrían verse afectados por las medidas propuestas. Después de esta identificación, se procede a evaluar los impactos, lo cual implica realizar predicciones utilizando criterios y escalas acordes a las actividades del proyecto de construcción previsto.

El método BATELLE – COLUMBUS permite una evaluación sistemática de los impactos ambientales del proyecto, utilizando indicadores para representar los efectos de las acciones consideradas.

La metodología involucra asignar valores a cada parámetro, lo que debe ajustarse según las particularidades del proyecto, ya que estos valores pueden cambiar dependiendo de su incidencia en la evaluación del impacto ambiental. Este procedimiento se resume en los siguientes pasos:

- Identificar los factores ambientales propios del proyecto.
- Asignar a cada parámetro (factor ambiental) un peso relativo basado en su impacto positivo o negativo en el proyecto. La suma de estos valores debe alcanzar un total de 1,000 unidades.
- Asignar a cada parámetro un índice de calidad ambiental, tanto con la presencia del proyecto como sin él, utilizando una escala de 0 a 1, de acuerdo con la tabla proporcionada.

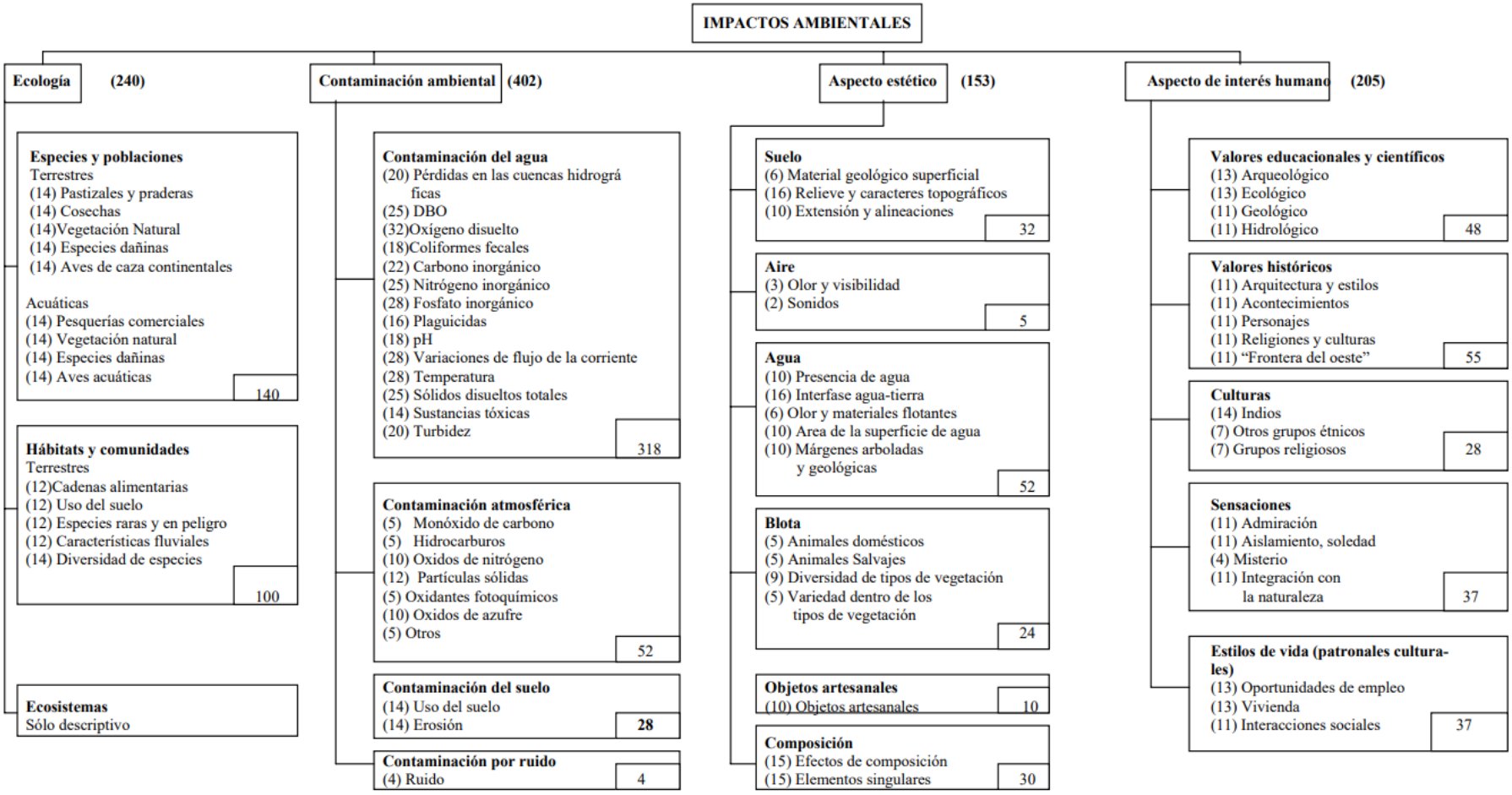
Tabla 48. Cuadro de valores del INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL

VALOR DE CALIDAD	INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL
Calidad mala	0
Calidad media	0 < Vi < 1
Calidad buena	1

Nota. Fuente: Instituto Batelle – Columbus

- Calcular las Unidades de Impacto Ambiental (UIA) para cada efecto del parámetro, tanto con la presencia del proyecto como sin él.
- La discrepancia entre las UIA bajo ambas condiciones, representa valores positivos o negativos; los valores positivos indican impactos positivos, mientras que los valores negativos señalan impactos negativos.

Tabla 49. Parámetros ambientales del método Batelle Columbus



Nota. Fuente: Instituto Batelle – Columbus

DETERMINACION DEL IMPACTO GLOBAL

Aplicando la metodología, se procede a realizar la evaluación del impacto ambiental del proyecto, en las fases de construcción y operación, realizamos la valoración de los impactos del proyecto mediante la diferencia de impactos Con y Sin proyecto.

En la fase de construcción se calculó 187.2 UIA positivas de un total de 1000 que propone el Método Batelle Columbus, esto representa un 18.7 % del impacto máximo, la categoría de mayor impacto neto es Intereses humanos con 71.5 UIA del total de 1000 es decir, el 7.1% del impacto máximo.

Tabla 50. Valoración de impactos – Fase de construcción

VALOR DE IMPACTO		Ecología	Contaminación	Estética	I. Humano	Total
UIA	**Sin proyecto**	16.8	95.2	42.5	53.9	208.4
	Con proyecto	62.4	160.8	47.0	125.3	395.6
	Cambio Neto	45.6	65.6	4.5	**71.5**	**187.2**
			Porcentajes %			
	Sin proyecto	1.7	9.5	4.3	5.4	20.8
	Con proyecto	6.2	16.1	4.7	12.5	39.6
	Cambio Neto	4.6	6.6	0.4	**7.1**	**18.7**

Nota. Elaboración propia

En la fase de operación se calculó 204.8 UIA positivas de un total de 1000 que propone el Método Batelle Columbus, esto representa un 20.5 % del impacto máximo, la categoría de mayor impacto neto es Intereses humanos con 176.2 UIA del total de 1000 es decir, el 17.6 % del impacto máximo.

Tabla 51. Valoración de impactos – Fase de operación

		Ecología	Contaminación	Estética	I. Humano	Total
UIA	**Sin proyecto**	0.0	38.1	14.3	219.0	271.4
	Con proyecto	0.0	38.1	42.9	395.2	476.2
	Cambio neto	0.0	0.0	28.6	**176.2**	**204.8**
			Porcentajes %			
	Sin proyecto	0.0	3.8	1.4	21.9	27.1
	Con proyecto	0.0	3.8	4.3	39.5	47.6
	Cambio Neto	0.0	0.0	2.9	17.6	**20.5**

Nota. Elaboración propia

De acuerdo a la escala de impactos, el proyecto será de carácter irrelevante al presentar 20.5 % del impacto neto total, debido a que es positivo, se concluye que el proyecto tiene más beneficios que perjuicios a la población beneficiaria.

2.5.6. CATEGORIZACION AMBIENTAL DEL PROYECTO

Realizado la evaluación de impactos ambientales, podemos determinar cuáles son los más significativos en el proyecto, clasificarlos en:

DIRECTOS

- Presencia de maquinaria y personas en el medio
- Presencia de ruidos debido al uso de maquinarias e incomodidad a la población por el ruido.
- Derrame de combustible para maquinaria

INDIRECTOS

- Contaminación del aire producto del humo de carburos debido a la presencia de maquinaria
- Compactación del suelo por presencia de maquinaria pesada

Tabla 52. Criterios de calificación

CALIFICACIÓN	CRITERIO
0	No hay impactos ambientales directos o indirectos; no requieren medidas.
1	Los impactos ambientales directos e indirectos son mínimos, poco significativos o transitorios; solo requieren medidas preventivas.
2	Los impactos directos e indirectos son regularmente significativos y transitorios; requieren muy pocas, pero efectivas medidas preventivas y mitigadoras.
3	Los impactos directos e indirectos son medianamente significativos y permanentes; requieren varias medidas preventivas y mitigadoras efectivas.
4	Los impactos directos e indirectos son altamente significativos y permanentes; requieren varias medidas preventivas y mitigadoras muy efectivas.

5	Los impactos directos e indirectos son altamente significativos, permanentes y en algunos casos irreversibles; requieren muchas medidas preventivas, mitigadoras altamente efectivas y algunas veces correctoras del proyecto.

Realizada la calificación, podemos categorizar las calificaciones de acuerdo a la cantidad de puntos acumulados:

Tabla 53. Categorización de calificaciones

CALIFICACIÓNES	CATEGORIA	DESCRIPCION
00 - 20	I	Requiere Declaración de Impacto Ambiental
21 – 30	II	Requiere Estudio de Impacto Ambiental – Semi detallado
31 - 50	III	Requiere Estudio de impacto Ambiental – Detallado

Nota. Fuente: "*Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2009-* (Ministerio del Ambiente, 2009)*".*

Conociendo la metodología de calificación de los impactos podemos realizar el análisis de impactos para el proyecto.

Tabla 54. Cuadro de componentes ambientales afectados

Suelo	Agua	Aire	Flora	Uso de la Tierra	Socio cultural	Infraestructura y Servicios	TOTAL
4	2	1	1	3	3	4	**18**

Nota. Elaboración propia

Del cuadro de componentes afectados, anterior concluimos que, al tener una calificación de 18 puntos, el proyecto pertenece a la Categoría I por lo tanto se requiere la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

2.5.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

2.5.7.1. PLAN DE GESTION AMBIENTAL

Se refiere a las medidas, planes y planes de gestión ambiental necesarios para poder prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos ambientales propios del proyecto.

El plan de manejo ambiental está compuesto por diferentes programas de manejo para las diferentes acciones del proyecto.

PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

El propósito del programa es proteger el medio que pueda verse afectado por las actividades del proyecto durante la construcción y operación. Para ello se han propuesto algunas medidas para evitar pérdidas innecesarias por negligencias o planificación inadecuada durante la fase de construcción y operación del proyecto.

Tabla 55. Cuadro de Medidas de mitigación para el plan de manejo ambiental

COMPONENTE	ACTIVIDAD	PREVENCIÓN
Aire	Operación de maquinaria y equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
	Disposición de material de corte	En todos los rellenos y botaderos se debe efectuar un riego al conformar cada capa del material.
	Campamentos, talleres y almacenes	Para evitar la dispersión de partículas se debe cubrir los materiales finos con cubiertas adecuadas.
	Construcción de obras de concreto	Tener un control adecuado en el proceso constructivo en las obras en general.
Agua	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
	Construcción de obras de concreto	Procedimientos constructivos adecuados para evitar que las partículas entren en contacto con el agua.
	Construcción de obras de concreto	Garantizar la protección de los causes y el normal funcionamiento durante el proceso constructivo.
Suelo	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
	Construcción de obras de concreto	Cuidado en el uso de los materiales de construcción.
Ruido	Efectos de ruido afectan a las viviendas aledañas	Uso permanente de protectores auditivos

Nota. Elaboración propia

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El presente plan describe los pasos que serán implementados para el manejo y la disposición de los residuos identificados en las fases del proyecto, para lograr el manejo de los residuos generados en obra se deberá de generar áreas específicas para tales fines.

Construcción de Instalaciones para el manejo de residuos.

Es la adecuada infraestructura para la gestión de residuos durante la obra, tanto para el almacenamiento temporal, la clasificación y preparación para transporte, está compuesta por:

- Lugares de acopio de residuos en puntos generadores.
- Área de gestión residuos sólidos.
- Área de residuos peligrosos.

Acopio de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos domésticos y los industriales no peligrosos, serán recolectados en obra, donde los residuos domésticos orgánicos dispuestos en bolsas y los no peligrosos serán clasificados en diferentes contenedores según el tipo de material con potencial de reciclaje (diferenciadas según tipo de residuos sólidos).

Los residuos sólidos orgánicos serán entregados a una empresa recicladora de residuos orgánicos o en su defecto serán cargados a la infraestructura de disposición final de la municipalidad.

Los residuos no orgánicos e industriales deberán de ser almacenados en contenedores de menor volumen (basurero), estos serán trasladados a un depósito de capacidad superior (cilindro) debidamente identificado (plástico, metal, papel u otro) para su almacenamiento temporal, que luego será entregado a los carros recolectores de la municipalidad.

La empresa municipal de residuos sólidos es la responsable de realizar los trabajos de transporte y disposición de los residuos sólidos del tipo doméstico que en los frentes de obra, campamento y ambientes administrativos, fueron generados.

Se ubicaran en los tachos donde se almacenarán los residuos sólidos previamente clasificados según la última normativa.



Nota. Según la “RM N° 119-2019-MINAM” y la “NTP-900.058.2019”, se establecen los colores y clasificación de residuos sólidos no municipales.

PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME

La responsabilidad del cumplimiento del plan de manejo del material excedente recaerá en el residente del componente ambiental recomendándose que se de preferencia un Biólogo o Ing. Ambiental.

Asimismo, se señala que la Municipalidad Distrital de San Jerónimo, como entidad beneficiaria parte de la ejecución es la responsable proveer la disposición final del material excedente de la construcción, en ese sentido, se procederá a la contratación de un botadero acreditado para el transporte y disposición final del material excedente, para tal caso se prevé una distancia promedio de 5km para el transporte de material para eliminación.

2.5.7.2. PLAN DE GESTION SOCIAL

PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Se considera organizar talleres de capacitación y concientización para discutir temas relacionados con la protección y conservación del medio ambiente, la importancia de la protección de las fuentes de agua y el control de la quema de pasto, y la conservación de áreas silvestres, estos talleres están dirigidos a los dirigentes y población en general.

- Taller: Conservación del ambiente
- Taller: Conceptos generales sobre gestión del riesgo

2.5.7.3. PLAN DE CONTINGENCIAS

Se considera un plan para efectos no previstos, en vista que el área de intervención del proyecto es muy dinámica.

PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS

Identificación de riesgos previsibles

El proyecto esta potencialmente expuesto a casos de eventos extremos no frecuentes, que no se pueden controlar en este caso se identifican los posibles accidentes a producirse.

- Caídas, en la etapa de construcción el personal podría sufrir de caídas pues tenemos acciones donde los trabajos son de infraestructura alta. Por tanto, es necesario que este sea asegurado.
- Intoxicación En la etapa de operación el personal puede sufrir de intoxicación por gases

Medidas en el Plan de contingencia

Frente a los peligros ya mencionados se deberá de contener un plan de equipamiento mínimo para hacer frente a los eventos no previstos.

- Extintor de polvo químico seco
- Botiquín para la obra
- Camilla de primeros auxilios

Responsables del Plan de contingencia

Según la magnitud del proyecto se asignan las siguientes responsabilidades:

Tabla 56. Cuadro de responsabilidad del plan de contingencia

CONTINGENCIA	RESPONSABILIDAD
Jefe de la Unidad de Contingencia	RESIDENTE DE OBRA
Personal de la Unidad de Contingencia	OFICIALES (PROFESIONALES)
Personal	RESTO DE PERSONAL DE LA OBRA

Nota. Elaboración propia

2.5.7.4. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Mediante el plan de seguimiento y control se pretende analizar la efectividad y utilidad de los planes propuestos en el plan de manejo ambiental y, en su caso, realizar ajustes en relación a nuevas situaciones que surjan durante la construcción del proyecto para lograr los objetivos marcados en cada plan del proyecto

Monitoreo de calidad de aire

Para proteger la salud pública y los ecosistemas locales, se debe monitorear la calidad del aire durante la construcción de varios componentes del proyecto, este puede cambiar debido al transporte, carga y descarga, excavación y circulación de materiales, vehículos ligeros y pesados.

Tabla 57. Parámetros de control de la calidad del aire.

Parámetro o indicador	Tiempo medio	ECA (ug/m^3)
Partículas menores a 10 micras (PM10)	24 hrs	150(a)
Dióxido de azufre (SO2)	24 hrs	80(b)
Dióxido de Nitrógeno (NOx)	1 hr	200(c)
Monóxido de Carbono (CO)	1hr	30000(b)

Nota. Elaboración propia.

D.S. 074-2001-PCM (Estándares Nacionales de Calidad de Aire-ECA-Aire).

D.S. 003-2008-MINAM (Estándares de Calidad Ambiental para Aire).

*(a) no exceder más de 3 veces al año.

*(b) no exceder más de 1 vez al año.

*(c) no más de 24 veces al año.

Monitoreo de los niveles sonoros

Durante la fase de construcción, los ruidos son generados por los equipos y maquinarias de carga y vehículos de transporte.

En el siguiente cuadro se muestra el parámetro a evaluar y su respectivo método analítico para determinar los niveles de ruido que se generan a causa de las actividades del proyecto.

Tabla 58. Parámetros de control de nivel sonoro

Parámetros Indicadores	Métodos Analíticos
Nivel de ruido equivalentes	Leq Ponderación A, diurno - nocturno

Nota. Elaboración Propia

Fuente: "*Pollution, Prevention and Abatement Handbook WORLD BANK GROUP Effective (1998)".*

Monitoreo de calidad de suelos

Se considera el monitoreo en áreas donde se encuentran el personal y el equipo, donde se da servicio a los vehículos y donde ocurren derrames.

El parámetro de contaminación de suelos son los Hidrocarburos, para el cual, la normatividad ambiental nacional, según el DS N° 002-2013-MINAM, específica límites permisibles.

Tabla 59. Estándares de calidad de suelos, frecuencia y lugares de muestreo

Parámetros	Suelo Agrícola	Suelo Residencial	Suelo Comercial Extractivos Industriales	Método de Ensayo
Fracción de Hidrocarburos F1 (C5-C10) (mg/kg MS)	200	200	500	EPA 8015-B
Fracción de Hidrocarburos F2 (C10-C28) (mg/kg MS)	1200	1200	5000	EPA 8015-M
Fracción de Hidrocarburos F3 (C28-C40) (mg/kg MS)	3000	3000	6000	EPA 8015-D

Nota. Elaboración Propia.

Fuente: DS N° 002-2013-MINAM

2.5.7.5. PLAN DE CIERRE

El propósito de este plan es reorganizar el área de cambio para evitar y/o minimizar la degradación ambiental y paisajística causada por la obra, evitar potenciales problemas ambientales que puedan surgir por el abandono, negligencia y daño a las obras existentes.

Acciones previas

Están enfocadas en poder verificar el estado final del entorno con la finalidad de identificar las acciones concretas de restauración, entre ellas se tiene:

- Verificación de la presencia de y/o disposición de desechos o excedentes.
- Verificación de la infraestructura temporal de campamento.
- Verificación de áreas desbrozadas

Acciones finales

Realizado las verificaciones previas en el proyecto, podemos determinar las acciones finales para completar el plan de cierre de obra, para ello se determinó las siguientes acciones:

- Desmontaje de instalaciones provisionales
- Limpieza final de obra.

CAPITULO 3. DISEÑOS DE INGENIERÍA

3.1. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA

3.1.1. GENERALIDADES

El diseño geométrico nos indica la localización del eje de las vías del proyecto, calles, avenidas, pasajes, de tal manera que al ser una zona urbana brinde una adecuada movilidad a través de una suficiente velocidad de operación.

Este capítulo del proyecto está basado en la interpretación de las normativas y reglamentos legales vigentes del CE 010, respetando el Plan de desarrollo urbano del distrito, el cual está regida por el plan de Habilitación Urbana de la APV. Villa Andamachay, mediante la Gerencia de planificación y acondicionamiento territorial de la Municipalidad distrital de San Jerónimo, donde de acuerdo a las variadas condiciones topográficas, clima, uso de suelos, estas generan condiciones particulares de diseño para el proyecto.

3.1.2. PARÁMETROS DE DISEÑO

Para el presente proyecto, las vías consideradas están consideradas como vías locales, al ser un este un proyecto de pavimentación para la APV. Villa Andamachay el cual cuenta con secciones de vía aprobadas y respetando el plan de desarrollo urbano de la ciudad del cusco, los valores de diseño que se indican están limitados por:

- La gran parte del trazo está dentro de la zona urbana, lo que restringe el desarrollo de radios mínimos siendo éstos remplazados por esquinas y quiebres.
- Las calles definidas en zonas urbanas obligan a superar los valores máximos de pendientes contemplados en la norma.

Se debe de asegurar la comodidad de tránsito tanto para los peatones como para los vehículos (automotores y no automotores) por lo que se plantea las dimensiones de las secciones viales con los siguientes elementos:

3.1.2.1. CALZADA

Las calzadas son de anchos variables que van de 3.60m a 7.60m, de acuerdo a las secciones de vía aprobadas por Gerencia de planificación y acondicionamiento territorial de la Municipalidad distrital de San Jerónimo, permitiendo un tránsito cómodo y seguro de un vehículo en cada sentido en forma simultánea.

3.1.2.2. VEREDAS

Para el adecuado tránsito de peatones que asegure la comodidad y seguridad, se plantean veredas en ambos lados de la vía y pegadas al límite de las viviendas en forma alineada, estas serán de concreto con un ancho mínimo de 1.20m que incluyen los sardineles.

3.1.2.3. SISTEMA DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES

Dentro de este sistema se plantea la construcción de un canal tapado de concreto armado para la adecuada evacuación de aguas pluviales de 1.90 de ancho total, siendo el ancho libre de 1.50 m, y 1.20 m de altura libre de canal, con un espesor de 0.20m.

3.1.2.4. AREAS VERDES

Para poder generar impactos en el medio ambiente del área de influencia del proyecto, se plantea contar con áreas verdes a lo largo de las vías a intervenirse, donde lo permitan y estén dentro de las secciones aprobadas.

Descrito las consideraciones anteriores y respetando el Plan de desarrollo urbano y la habilitación urbana de la APV. Villa Andamachay, se tiene las siguientes secciones típicas:

Figura 27. Sección típica A-A

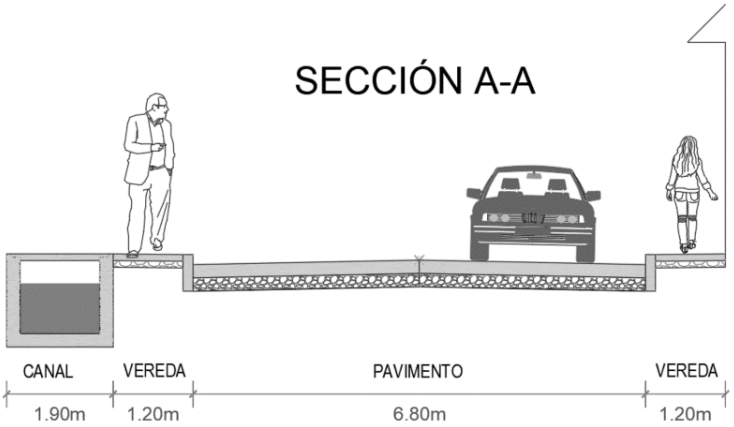


Figura 28. Sección típica B-B

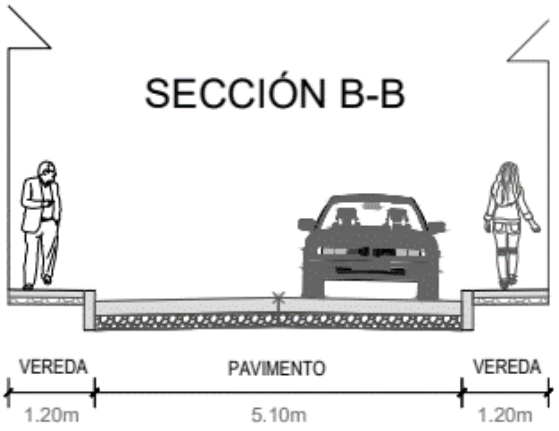


Figura 29. Sección típica B1-B1

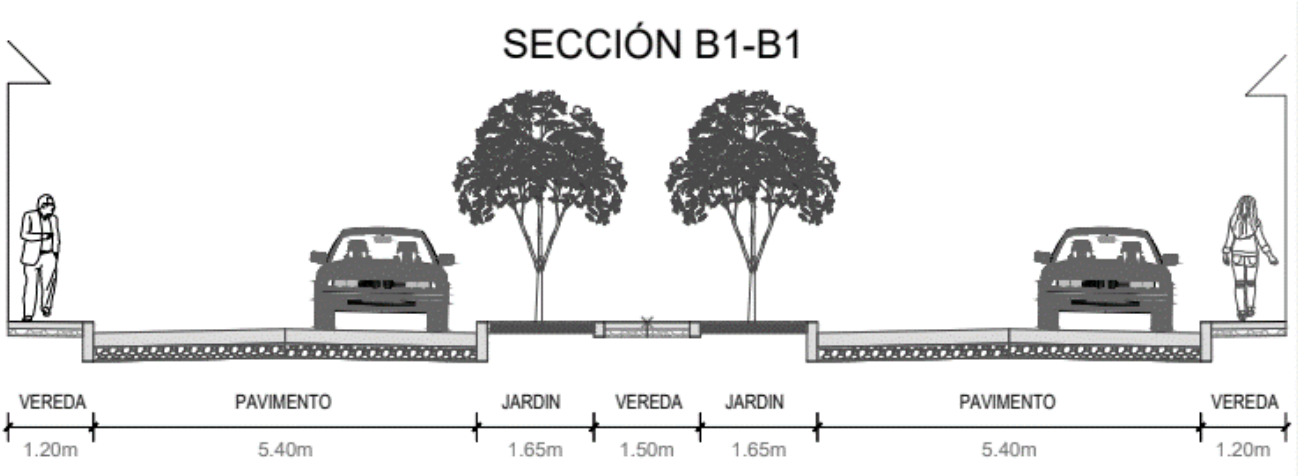


Figura 30. Sección típica C-C

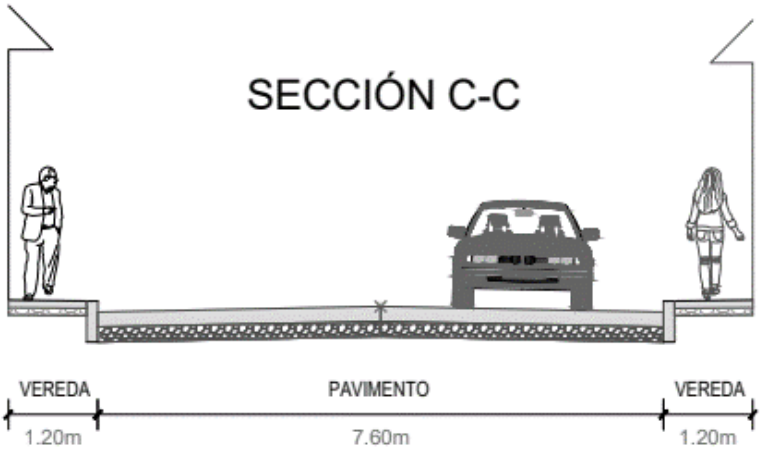


Figura 31. Sección típica D-D

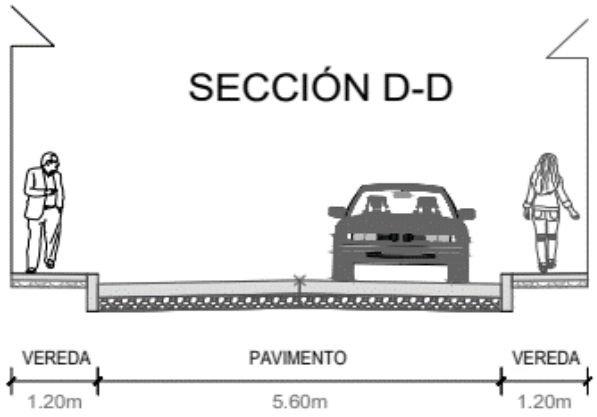


Figura 32. Sección típica E-E

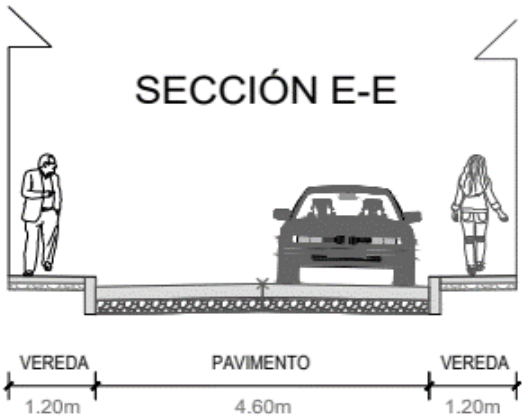


Figura 33. Sección típica F-F

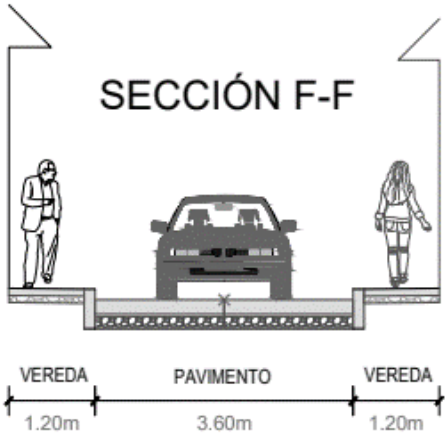


Figura 34. Sección típica G-G



3.2. DISEÑO DE PAVIMENTOS

3.2.1. GENERALIDADES

La definición de pavimento se refiere a una estructura de varias capas superpuestas construidas sobre la subrasante del terreno, las cuales están destinadas a resistir y poder distribuir los esfuerzos producidos por los vehículos, además su objetivo es el de mejorar la seguridad y el confort del tránsito y de suavizar las condiciones de desplazamiento.

Estructura de pavimento

El pavimento se encuentra conformado por las siguientes capas:

Capa de Rodadura

Esta capa, ubicada en la parte superior del pavimento, puede presentarse de distintos tipos: ser de tipo flexible, rígido de concreto de cemento Portland o de adoquines. Donde cuyo propósito principal es soportar directamente el tránsito vehicular y/o peatonal.

Base

Es la capa que se encuentra debajo de la capa de rodadura y su propósito es sostener, distribuir y transferir las cargas generadas por el tránsito. Esta capa puede estar compuesta por un material granular drenante o puede ser tratada con asfalto, cal o cemento.

Subbase

Se trata de una capa con un material definido y un grosor calculado, diseñada para sostener tanto la base como la capa superior. También cumple la función de capa de drenaje y controla la presencia capilar del agua. De acuerdo al tipo, diseño y espesor del pavimento, esta capa puede ser omitida. Puede estar compuesta por un material granular (con un índice CBR ≥ 30%) o ser tratada con material de asfalto, cal o cemento

3.2.2. TIPOS DE PAVIMENTOS

PAVIMENTO FLEXIBLE

Se trata de una estructura conformada por capas de grava no rígidas (subbase, base) y una capa superior de rodadura bituminosa para el tráfico, la capa de rodadura es una carpeta

hecha con materiales bituminosos que incluyen aglomerantes, agregados y posiblemente aditivos.

Principalmente se considera esta capa superior asfáltica sobre las capas granulares, usar diferentes tipos como mortero asfáltico, tratamiento superficial de dos capas, micro pavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y caliente.

PAVIMENTO SEMIRÍGIDO

Se trata de un pavimento cuya configuración se compone principalmente de capas de asfalto, con un total de espesor bituminoso. Esto incluye una capa de asfalto caliente sobre una base tratada con asfalto. Además, se considera como pavimento semirrígido una estructura que consta de una capa de asfalto sobre una base tratada con cemento o cal. También se incluyen en esta categoría los pavimentos adoquinados.

PAVIMENTO RÍGIDO

Es un tipo de pavimento que se compone principalmente de una capa inferior de grava, aunque esta capa puede ser de mayor grosor y considerarse como base de tipo granular, o puede estar fortalecida con cemento, asfalto o cal. Además, incluye una capa superior hecha de losa de concreto hidráulico que utiliza aglomerantes, agregados y, eventualmente, aditivos.

ELECCION DEL TIPO DE PAVIMENTO

Realizado la evaluación de los factores propios del área de influencia del proyecto, se ha hecho la elección del pavimento rígido, el cual se justifica por las razones que se exponen a continuación:

- La facilidad en el proceso constructivo, el cual se puede realizar con personal técnico de la zona, el cual no requiere de maquinaria y/o equipos muy sofisticados, por lo que, durante el proceso constructivo del proyecto, se podrá ejecutar con personal perteneciente a la zona, el cual genera puestos de trabajo a la población aledaña.

- El costo de construcción al inicio es mayor en relación a un pavimento flexible, pero a lo largo del tiempo los costos de mantenimiento son mucho menores, por lo tanto, el elegir un pavimento rígido es más económico.
- El pavimento de rígido de concreto presenta una mayor duración frente a la acción de los agentes químicos.
- Por la rigidez que presenta este tipo de pavimento, se requiere de menores espesores para lograr la distribución de esfuerzos de cargas sobre la sub rasante, por lo que en general no se requiere la construcción de la capa base.
- Ofrece mejores condiciones de seguridad, debido a que produce mejor visibilidad tanto durante el día como de noche, puesto que este presenta mejor condición de reflexión de luz debido al color claro que este presenta.
- Realizar el mantenimiento del pavimento rígido de concreto, resulta más sencillo el proceso constructivo por la clara facilidad en la adquisición de insumos, maquinaria y equipos.

3.2.3. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

3.2.3.1. METODOLOGIA DE DISEÑO

Para el diseño de espesores de pavimento del presente proyecto, de acuerdo a la norma CE 010 – Pavimentos Urbanos, nos recomienda usar la metodología AASHTO-93, este es comúnmente usado en el Perú.

METODOLOGIA DE DISEÑO AASHTO 93

El método AASHTO 93 establece que, en una construcción reciente, el pavimento comienza proporcionando un nivel de servicio elevado. A medida que pasa el tiempo y se acumulan las cargas del tránsito, este nivel de servicio disminuye. El método establece un nivel de servicio final que debe mantenerse al finalizar el periodo de diseño.

Se realizarán iteraciones para determinar los espesores ideales de la losa de concreto según la ecuación AASHTO 1993 hasta que se alcance un equilibrio. El espesor de concreto resultante debe ser capaz de resistir un número específico de cargas sin que se degrade el nivel de servicio estimado inicialmente.

Para el método AASHTO 93 se usará la siguiente formula de diseño:

$$Log_{10}W_{82} = Z_R S_O + 7.35 Log_{10}(D+25.4) - 10.39 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.25x10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22-0.32P_t)xLog_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75}-1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75}-\frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

Donde:

$W_{8.2}$ = número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas métricas, a lo largo del periodo de diseño."

Z_R = desviación normal estándar

S_O = error estándar combinado en la predicción del tránsito y en la variación del comportamiento esperado del pavimento

D = Espesor de pavimento de concreto, en milímetros

ΔPSI= diferencia entre los índices de servicio inicial y final

P_t = índice de serviciabilidad o servicio final

M_r = resistencia media del concreto (en MPa) a flexo tracción a los 28 días (método de carga en los tercios de luz)

C_d = coeficiente de drenaje

J = coeficiente de transmisión de carga en las juntas

E_c = módulo de elasticidad del concreto, en MPa

K = módulo de reacción, dado en MPa/m de la superficie (base, subbase o subrasante) en la que se apoya el pavimento de concreto.

3.2.3.2. VARIABLES DE DISEÑO

Transito Equivalente de diseño "$W_{8.2}$"

De acuerdo al estudio de tráfico realizado, obtenemos el ESAL's de diseño para el pavimento del proyecto, el cual será diseñado para un periodo de 20 años.

$$W_{8.2} = 821{,}660.41_{EE}$$

Desviación normal estándar "Z_R"

Según los valores recomendados de Nivel de confiabilidad y desviación estándar normal, para una etapa de 20 años según el tráfico que se tiene en el proyecto, podemos determinar los valores siguientes en base a la tabla de Valores de Zr en función de la confiabilidad R.

Tabla 60. Tabla de Valores de Zr en función de la confiabilidad R.

Confiabilidad R, %	Desviación normal estándar Z_r
50	-0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Nota. Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, (AASHTO, 1993)

De tabla podemos concluir con los valores siguientes:

- Nivel de Confiabilidad (R) = 80%
- Desviación Normal Estándar (Z_R) = -0.841

Error estándar combinado "So"

El rango típico sugerido por AASHTO-93 está comprendido entre 0.30 < So < 0.40, en el presente proyecto se tomará en cuenta los valores comprendidos dentro de los intervalos siguientes:

Tabla 61. Tabla de Valores de Zr en función de la confiabilidad R.

TIPO	(So)
Pavimentos Rígidos	0.30 - 0.40
Construcción Nueva	0.35
En Sobre Capas	0.4

Nota. Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, (AASHTO, 1993)

Para el presente al ser una construcción nueva tomaremos el valor de So = 0.35.

Variación del índice de serviciabilidad "ΔPSI"

La serviciabilidad representa la capacidad del pavimento para poder atender el tráfico en una vía, este se medirá en una escala del 0 al 5. En esta gradación, el 0 indica un estado inadecuado para circular, mientras que el 5 representa un estado ideal pero poco común en la realidad.

En este proyecto, nos basaremos en los valores establecidos en el Cuadro 14.4 de Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi), Índice de Serviciabilidad Final o Terminal (Pt), Diferencial de Serviciabilidad según el Rango de Tráfico, del Manual de Carreteras del MTC-2013.

- Índice de serviciabilidad inicial (Pi) = 4.1
- Índice de serviciabilidad final (Pt) = 2.0
- Variación del índice de serviciabilidad (ΔPSI) = 2.1

Coeficiente de drenaje "Cd"

El valor del coeficiente de drenaje esta dado por dos variables, los cuales son:

La calidad del drenaje, definido por el tiempo que se tarda el agua en ser evacuada del pavimento, y el porcentaje durante el año en que el pavimento está expuesto a la humedad que se aproxima a la saturación.

Para determinar la calidad del drenaje usaremos la siguiente tabla:

Tabla 62. Valores del coeficiente Cd

C_d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50 % de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación.			
Calificación		< 1%	1 – 5 %	5 – 25 %	> 25 %
Excelente	2 horas	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1 día	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1 semana	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1 mes	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	Nunca	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

Nota. Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, (AASHTO, 1993)

Según datos hidrometeorológicos en la ciudad del Cusco, extraídos del SENAMHI en el año 2022 podemos ver:

Tabla 63. Porcentaje de tiempo expuesto a lluvias.

MES	DIAS
Enero-2022	22.00
Febrero-2022	20.00
Marzo-2022	20.00
Abril-2022	3.00
Mayo-2022	1.00
Junio-2022	1.00
Julio-2022	0.00
Agosto-2022	3.00
Setiembre-2022	4.00
Octubre-2022	2.00
Noviembre-2022	4.00
Diciembre-2022	14.00
TOTAL	**94.00**
DIAS AÑO	**365.00**
% TIEMPO	**25.75%**

Nota. Elaboración propia en base a datos del SENAMHI

Podemos concluir que el porcentaje de tiempo que la estructura del pavimento está expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación es de 25.75% siendo este más del 25% y con una calidad de drenaje excelente, podemos afirmar que el coeficiente de drenaje será:

- Cd = 1.10

Coeficiente de transmisión de cargas “J”

Este factor se emplea para evaluar cómo el pavimento rígido distribuye las cargas a lo largo de las juntas entre las losas. Su valor depende de varios elementos, como el tipo de pavimento, el borde utilizado y la presencia de elementos de transferencia de carga. El valor específico del coeficiente se selecciona según estos criterios utilizando una tabla correspondiente.

Tabla 64. Valores de coeficiente de transmisión de carga J

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

Nota. Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, (AASHTO, 1993)

El Pavimento del proyecto es de tipo rígido, el cual será de concreto hidráulico y se diseñará con juntas transversales y longitudinales, por ello de acuerdo a la tabla anterior tomaremos el valor de J = 3.10.

Módulo de rotura del concreto "Mr"

De acuerdo a los lineamientos generales para las especificaciones constructivas de pavimentos de concreto de la norma técnica peruana para pavimentos CE 010, podemos ver que existe el requisito mínimo para el material de concreto el cual es Mr >=34 kg/cm², por lo tanto, para el diseño consideramos.

- M_R = 34 kg/cm² (3.4 MPa)

Módulo de elasticidad del concreto “Ec”

El módulo de elasticidad del concreto es un valor importante para dimensionar estructuras de concreto armado, la determinación de este módulo puede correlacionarse a partir de la resistencia a la compresión del concreto (f’c) a través de la correlación recomendada por el ACI.

$$Ec = 57000 * f'c^{0.5}, \text{ (f'c en PSI)}$$

Por consiguiente, habiéndose tomado el valor mínimo del módulo de rotura podemos obtener la resistencia a compresión del concreto, mediante la correlación siguiente:

$$M_R = a\sqrt{f'c}\ , \text{ (Valores en kg/cm²), según el ACI 363}$$

El valor de a, varía entre 1.99 y 3.18, para el proyecto tomaremos el valor de 1.99, de acuerdo a los estudios realizados en la ciudad del Cusco por (Quispe Altamirano & Quispe Yuca, 2021).

Reemplazando los valores, tenemos una resistencia de f'c=291.91 kg/cm², el cual es muy alto y no muy comercial, en el mercado se usan pavimentos de f'c=210kg/cm2 y f'c=280kg/cm2.

Por lo que se evalúa considerar la incorporación de la fibra de polipropileno para la construcción del pavimento rígido del proyecto, mejorando así las propiedades de resistencia a la compresión y a flexión, ambas propiedades son las más importantes para el concreto que se emplea en los pavimentos rígidos.

Consideraciones especiales para el concreto

Para poder realizar el diseño se considerará como variables de diseño para el concreto, los valores en estudio del concreto reforzado con fibra de polipropileno, los cuales de acuerdo al estudio de Achancaray Manotupa & Grajeda Roca (2017), a los ensayos de:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la tracción.
- Resistencia a la flexión.

Resistencia a la compresión del concreto

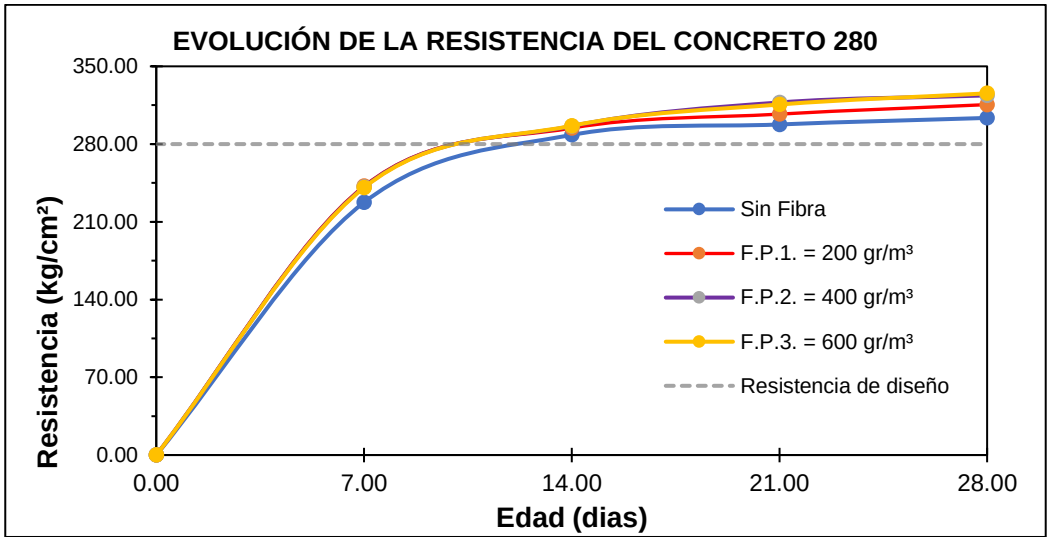
Para los valores de la resistencia de a la compresión del concreto, se considera el diseño con resistencia f'c=280kg/cm2 con adición de la fibra de polipropileno en mezcla con dosificaciones de 200gr, 400gr y 600gr por metro cubico.

Tabla 65. Resistencia f'c=280kg/cm2, con fibra y sin fibra de polipropileno

Edad (días)	Resistencia promedio (kg/cm2)			
	Sin fibra	F.P.1 = 200 gr/m3	F.P.2 = 400 gr/m3	F.P.3 = 600 gr/m3
7	227.44	242.11	241.33	240.75
14	288.23	294.37	296.15	296.46
21	297.66	306.99	317.46	315.62
28	303.56	315.54	323.83	325.68

Nota. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Figura 35. Resistencia a la compresión del concreto f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra



Nota. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

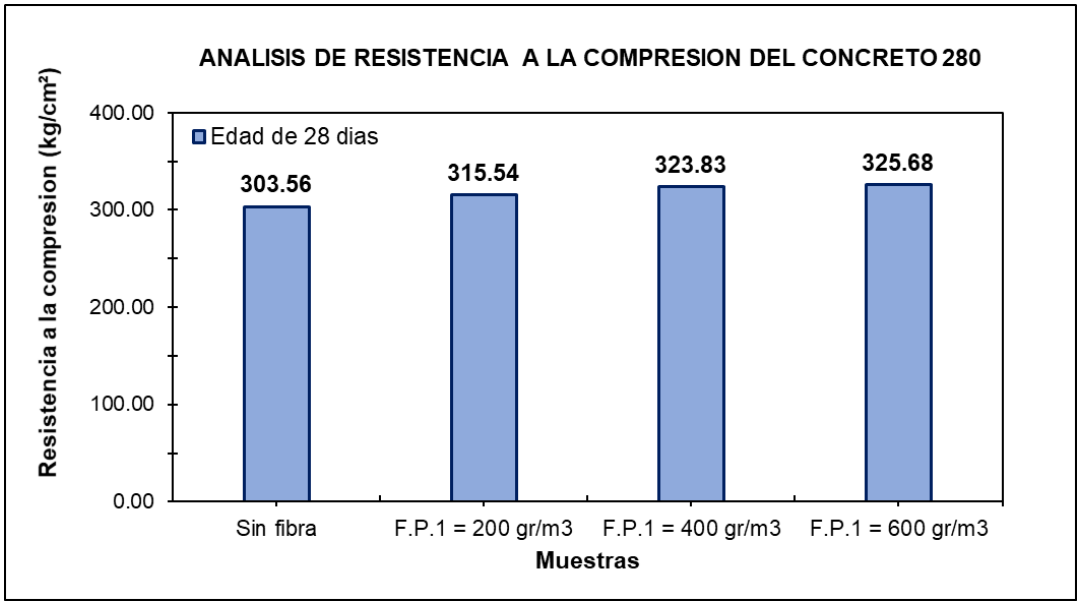
Se concluye que los resultados son superiores al de diseño con la edad es de 28 días.

Tabla 66. Resistencia a la compresión a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2

Descripción	Resistencia promedio (kg/cm2)
Sin fibra	303.56
F.P.1 = 200 gr/m3	315.54
F.P.1 = 400 gr/m3	323.83
F.P.1 = 600 gr/m3	325.68

Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017).

Figura 36. Resultados de resistencia a la compresión f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra



Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Resistencia a la tracción del concreto

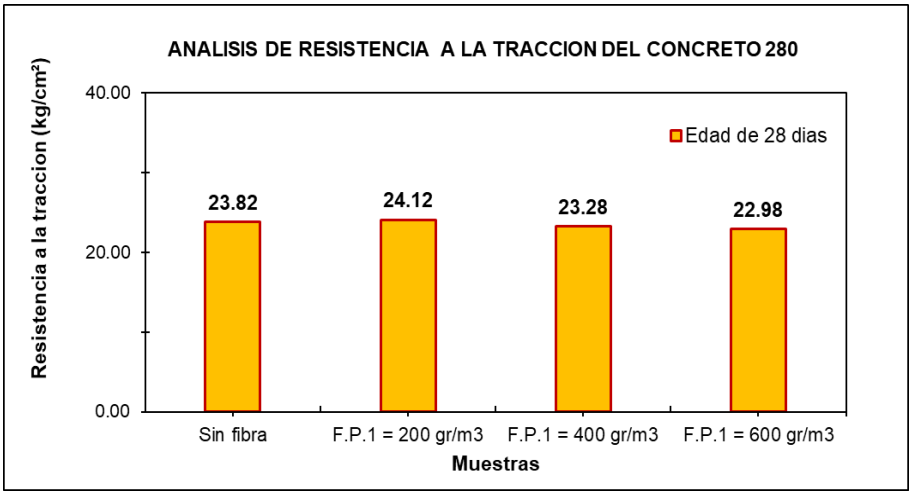
Para los valores de la resistencia a la tracción del concreto, se considera el diseño con resistencia f'c=280kg/cm2 con adición de la fibra de polipropileno en mezcla con dosificaciones de 200gr, 400gr y 600gr por metro cubico.

Tabla 67. Resistencia a la tracción a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2

Descripción	Resistencia promedio (kg/cm2)
Sin fibra	23.82
F.P.1 = 200 gr/m3	24.12
F.P.1 = 400 gr/m3	23.28
F.P.1 = 600 gr/m3	22.98

Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Figura 37. Resultados de resistencia a la tracción del concreto f'c=280 kg/cm² - Con y sin fibra



Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

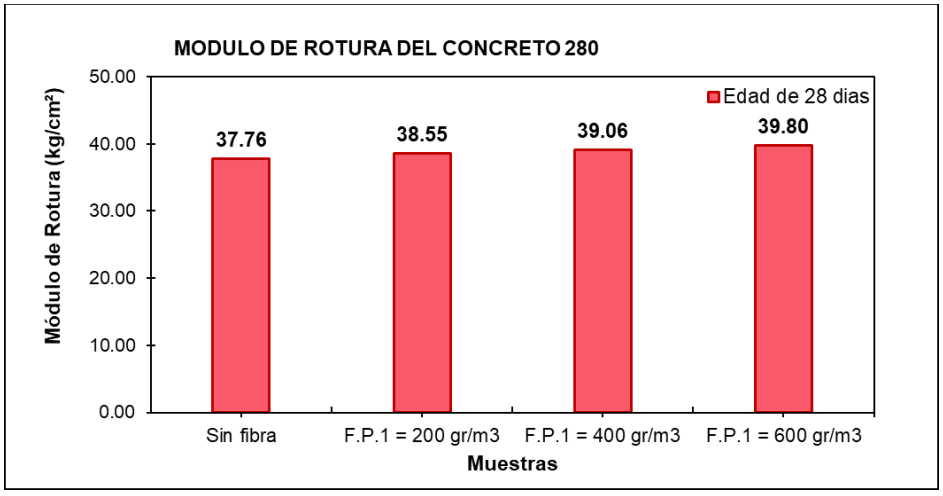
Módulo de rotura del concreto

Tabla 68. Resistencia a la flexión a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2

Descripción	M.R (kg/cm2)	M.R (Mpa)
Sin fibra	37.76	3.70
F.P.1 = 200 gr/m3	38.55	3.78
F.P.1 = 400 gr/m3	39.06	3.83
F.P.1 = 600 gr/m3	39.80	3.90

Nota. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Figura 38. Resultados de resistencia a la flexión del concreto f'c=280 kg/cm²



Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Módulo de Elasticidad del concreto

Con los resultados anteriores podemos determinar los valores del módulo de elasticidad del concreto f'c=280kg/cm², sin fibra y con fibra de polipropileno, usando la resistencia a la compresión del concreto (f'c) a través de la correlación recomendada por el ACI.

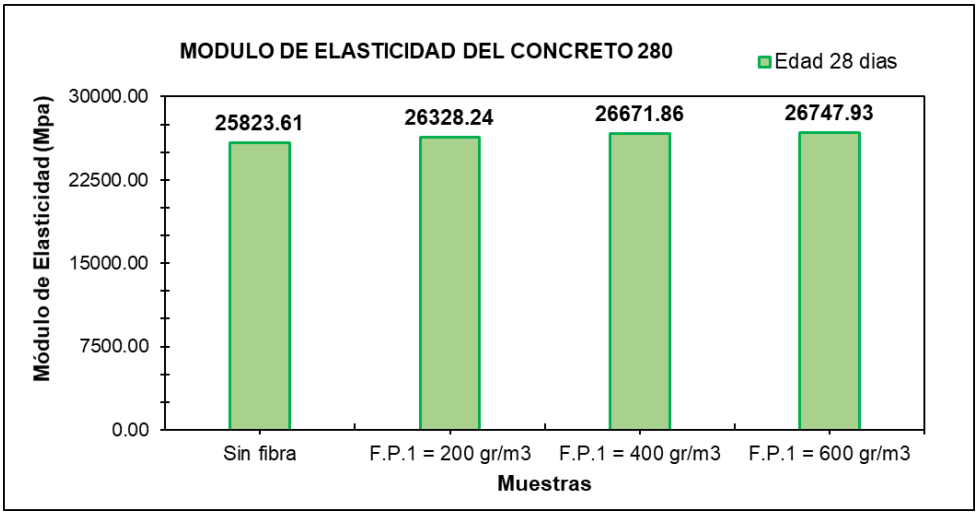
$$Ec = 57000 * f'c^{0.5}, \text{ (f'c en PSI)}$$

Tabla 69. Módulo de elasticidad a los 28 días de edad de las muestras de f'c=280kg/cm2

Descripción	f'c (kg/cm2)	f'c (PSI)	M.E. (PSI)	M.E. (MPa)
Sin fibra	303.56	4317.64	3745398.00	25823.61
F.P.1 = 200 gr/m3	315.54	4488.03	3818588.96	26328.24
F.P.1 = 400 gr/m3	323.83	4605.95	3868425.54	26671.86
F.P.1 = 600 gr/m3	325.68	4632.26	3879459.72	26747.93

Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Figura 39. Módulo de elasticidad del concreto f'c=280 kg/cm²



Nota. Elaboración propia. Fuente: (Achancaray Manotupa & Grajeda Roca, 2017)

Realizado la toma de datos para las variables del diseño de pavimento, podemos concluir que los valores de Modulo de rotura y de elasticidad serán tomados del concreto f'c=280 kg/cm2 con adición de fibras de polipropileno 600gr/m3, por tener mejores características técnicas.

Por consiguiente, el módulo de elasticidad será:

- Ec = 26,747.93 MPa

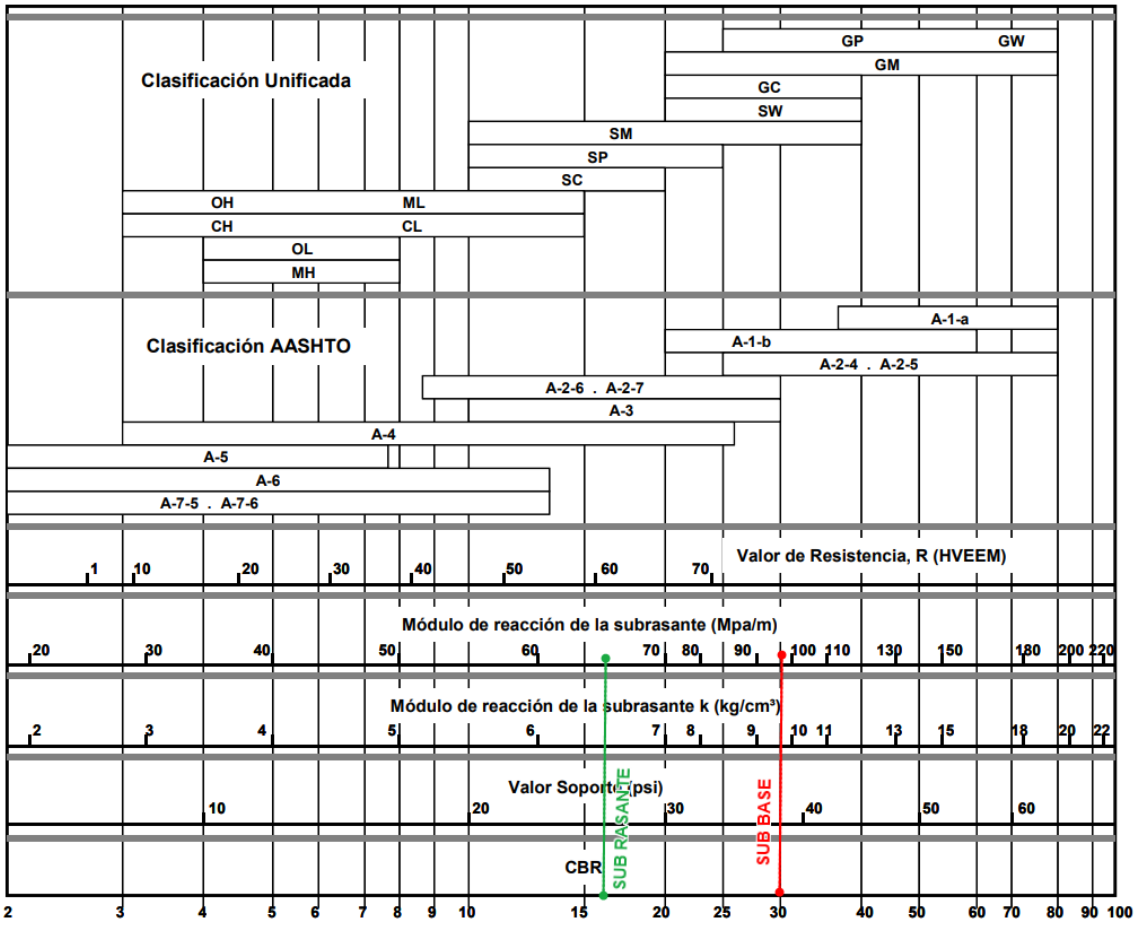
Módulo de reacción “K”

El módulo de reacción de la subrasante (k) caracteriza la calidad de la subrasante, pero al agregar capas granulares, se puede mejorar su capacidad de soporte, lo que se conoce como el módulo de reacción combinado (Kc).

El ensayo de placa, el cual busca determinar este valor de K, busca la presión necesaria para provocar una deformación de 13mm. Este ensayo sigue las normativas ASTM D-1196 y AASHTO T-222, y las unidades de K se expresan en MPa/m.

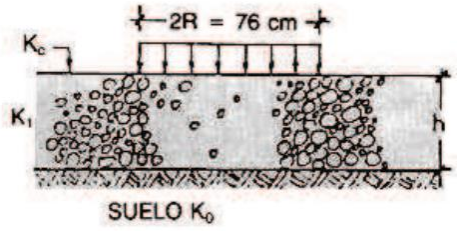
En este proyecto, se optará por la alternativa sugerida por AASHTO, que implica el uso de correlaciones directas para obtener el valor de K basado en el CBR. Se presentan estas correlaciones para su aplicación.

Figura 40. Correlación CBR y Modulo de reacción de los suelos



Nota. Fuente: Norma C010 Pavimentos urbanos.

La existencia de la capa de subbase granular de calidad superior a la subrasante, nos permite poder incrementar el coeficiente de reacción de diseño, para tal caso se aplica la siguiente expresión:



$$Kc = [1 + (h/38)^2 * (K1/Ko)^{2/3}]^{0.5} * Ko$$

Donde:

K_1 (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la sub base granular.

Kc (kg/cm3): Coeficiente de reacción combinado.

Ko (kg/cm3): Coeficiente de reacción de la subrasante.

h: Espesor de la subbase granular en cm.

De la figura 40, de correlación de CBR podemos determinar los valores de K1 como de Ko, para ello definimos los valores de CBR de la subrasante el cual viene a ser de 16.46%, al ser el más crítico de las calicatas realizadas a la subrasante, por otro lado para determinar el valor del CBR de la sub base nos referimos a la norma CE 010 de pavimentos urbanos donde nos indica que el valor mínimo de la sub base para pavimentos rígidos es de 30%, por consiguiente teniendo estos valores y realizando la correlación podemos concluir que:

K1 = 9.60 kg/cm³

Ko = 6.50 kg/cm³

h = 20cm

Reemplazando los valores en la formula Kc obtenemos que:

Kc = 7.58 kg/cm³ = 74.26 MPa/m.

3.2.3.3. CALCULO DE ESPESOR DE PAVIMENTO RÍGIDO

Realizamos los cálculos usando la formula siguiente.

$$Log_{10}W_{82} = Z_R S_O + 7.35 Log_{10}(D+25.4) - 10.39 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.25x10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22-0.32P_t)xLog_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75}-1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75}-\frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

Donde determinado las variables de diseño las cuales se resumen:

Tabla 70. Variables de Diseño AASHTO 93

VARIABLE DE DISEÑO	VALOR
Transito Equivalente de diseño ($W_{8.2}$)	821,660.41$_{EE}$
Desviación normal estándar (Zr)	-0.841
Error estándar combinado (So)	0.35
Espesor de pavimento (D)	200 mm
Diferencia entre los índices de servicio inicial y final (ΔPSI)	2.10
Índice de serviciabilidad o servicio final (Pt)	2.00
Resistencia media del concreto a flexo tracción a los 28 días (Mr)	3.4 MPa
Coeficiente de drenaje (Cd)	1.10
Coeficiente de transmisión de carga en las juntas (J)	3.10
Módulo de elasticidad del concreto (Ec)	26,747.93 MPa
Módulo de reacción de la superficie en la que se apoya el pavimento (K)	74.26 MPa/m

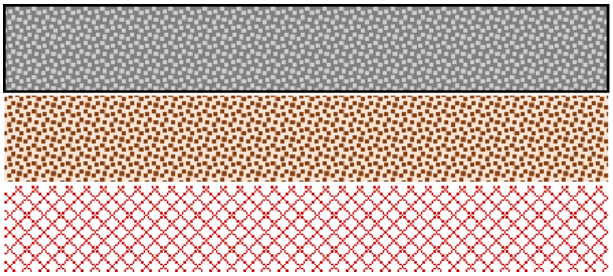
Nota. Elaboración Propia.

De la ecuación de la metodología AASHTO-93', obtenemos como primera variable el valor del número estructural de $Log_{10}W_{8.2}$ = 5.91, para el cual realizando los cálculos con demás variables de diseño para un espesor mínimo que de acuerdo a la norma CE 010, donde para vías locales es de 150 mm, obtenemos un valor de 5.75, el cual es menor al requerido, procedemos a realizar el cálculo para un espesor de 200mm, que de acuerdo a la normativa vigente se encuentra dentro del rango permitido, obtenemos un valor estructural de 6.39, el cual es mayor al solicitado y es aceptado, concluimos por consiguiente que el espesor de la capa de rodadura del pavimento es de 200mm.

3.2.3.4. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO

Realizado los cálculos anteriores, se obtiene como resultado la estructura del pavimento, el cual se detalla a continuación.

Figura 41. Estructura de pavimento rígido



Nota. Elaboración Propia.

3.2.3.5. DISEÑO DE JUNTAS EN PAVIMENTO

Las juntas dentro del pavimento tienen el objetivo de poder controlar la fisuración y el agrietamiento que se produce en el pavimento en las losas de concreto debido a la perdida de la humedad, así como también a las variaciones de temperatura del ambiente, y el gradiente de temperatura que hay desde la superficie hasta la subbase.

Las juntas cumplen funciones específicas como se describe:

- Controlar el agrietamiento longitudinal y transversal en el pavimento
- Dividir el pavimento de concreto en adecuadas secciones para el correcto proceso constructivo y de acuerdo a la dirección del tránsito vehicular.
- Permitir el movimiento y alabeo de las losas de concreto
- Dar forma al depósito para el correcto sellado de juntas
- Proveer una adecuada transferencia de cargas

Las juntas pueden diferenciarse en dos tipos:

- Juntas longitudinales
- Juntas transversales

Donde, las juntas longitudinales son aquellas que delimitan los carriles por donde se realizara el tránsito vehicular, las juntas transversales, están dispuestas en sentido perpendicular a las juntas longitudinales.

JUNTAS LONGITUDINALES

Las juntas longitudinales se instalan en el pavimento, con el fin de controlar el agrietamiento y la fisuración, dividiendo en dos los carriles de tránsito, la transferencia de carga se logra mediante la trabazón de agregados y se mantiene usando pasadores de acero corrugado, los cuales se dimensionarán a continuación:

a) Cálculo de espaciamiento entre pasadores de amarre

Se realiza mediante la siguiente expresión:

$$l = \frac{\pi * d^2 * f_s}{4a * h * \gamma_c * f}$$

Donde:

l = espaciamiento entre pasadores.
d= diámetro del pasador, (d=3/8" =0.9525cm).
a= ancho del paño, (a=300 cm).
h= altura del pavimento, (h=20cm).
f_s= esfuerzo del trabajo del acero, (f_s=0.5 * f_y = 2100 kg/cm²).
y_c=peso específico del concreto, (y_c = 0.0024 kg/cm³).
f = fricción entre losa y suelo, (*f* = 2).

De acuerdo a la PCA se recomienda que *l* ≤ 75cm.

Realizado los cálculos previos con los valores asignados, podemos determinar que para un diámetro de 3/8", el espaciamiento obtenido es de 64.67cm, siendo este ≤ 75cm, por lo que podemos concluir que el espaciamiento de los pasadores es de 60cm.

b) Cálculo de la longitud del pasador de amarre "2b"

Se realiza mediante la siguiente expresión:

$$b = \frac{d * f_S}{4u}$$

Donde:

2b = longitud del pasador

d= diámetro del pasador, (d=3/8" =0.9525cm)

f_s= esfuerzo del trabajo del acero, (f_s=0.5 * f_y = 2100 kg/cm²)

u =esfuerzo de adherencia por flexo tracción

RNC: $u = 1.6\sqrt{f_c}$ (barra corrugada), u = 26.77 kg/cm².

Reemplazando los valores en la fórmula y obtenemos que b = 18.68 cm, por consiguiente, la longitud de los pasadores es de 40cm.

En conclusión, tenemos pasadores en las juntas longitudinales de construcción o amarre de acero corrugado de Ø 3/8" @ 60cm con una longitud de 40cm.

JUNTAS TRANSVERSALES

1. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONTRACCIÓN

Se construyen en forma transversal al eje del pavimento, se encuentran espaciadas con el fin de controlar la fisuración y el agrietamiento por la retracción del concreto, además de los cambios de humedad y temperatura. En lo posible deberán de coincidir las juntas transversales de contracción y construcción, el espaciamiento no deberá de exceder los 4.50 m.

El espaciamiento de las juntas transversales de contracción esta dado por:

$$L = \frac{2 * s_c}{f * \gamma_c}$$

Donde:

Sc = resistencia a la tensión del concreto, evaluada a edad temprana,

(1.5 kg/cm² ≤ Sc ≤ 3 kg/cm²).

f = fricción entre losa y suelo, (f = 2).

y_c=peso específico del concreto, (y_c = 0.0024 kg/cm³).

Reemplazando los valores en la formula, nos da un valor de L=6.25m, lo cual es mayor a lo recomendado.

Por experiencias constructivas en la ciudad del Cusco, las juntas transversales de contracción deberán de estar dispuestas @ 3.00m, las cuales se hacen cortando hasta la tercera parte del espesor de la losa de concreto, con un disco de corte de 3mm de espesor, el cual es suficiente para llegar a inducir la fisura.

2. JUNTAS TRANSVERSALES DE CONSTRUCCIÓN

Son juntas generadas al final de la jornada laboral, estas juntas transversales se deben preparar en un sitio apropiado y planificado, en estas juntas será necesario el uso de pasadores para poder lograr la transmisión de cargas.

a) Cálculo de número de barras necesarias "n"

Se realiza usando la siguiente expresión:

$$Número\ de\ barras = \frac{P(llanta)}{T}$$

Donde:

P = peso por llanta.

T= capacidad de transmisión de carga por fuerza cortante de cada barra.

Determinamos el peso por llantas, considerando la carga de diseño de 11 Ton correspondiente al eje posterior del vehículo tipo C2, el cual es el máximo con más repeticiones.

$$P(llanta) = \frac{CD * F.S}{2}$$

Reemplazando los valores, determinamos que el P(llanta) es igual a 6.05 Ton.

Determinamos el valor de la capacidad de carga por barra usando la siguiente expresión:

$$T = T_s * A_v$$

Donde:

T_S = Resistencia al corte del acero, T_S=0.45*f_S = 945.00 kg/cm²

A_V= Área de la varilla, Av (Ø1/2") =1.267cm²

Reemplazando los valores en la ecuación, obtenemos el valor de T = 1.20 Ton.

Una vez determinado los valores del peso por llanta, y la capacidad de transmisión de carga por barra, podemos determinar el número de barras, siendo este el valor de n=5.00 barras.

b) Cálculo de espaciamiento entre barra "e"

Se determina mediante la siguiente expresión:

$$e = \frac{1.8 * L}{(n-1)}$$

Donde.

L = modulo o radio de rigidez relativa, (cm)
n = número de barras necesarias

- Para determinar el valor de L, usaremos la expresión:

$$L = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{12(1-u^2)k}}$$

Donde:

E = módulo de elasticidad del concreto, E = 270,149.39 kg/cm2
u = módulo de poisson, u = 0.15
h = espesor de losa de concreto, h = 20 cm
k = coeficiente de reacción de la subrasante, k=7.58 kg/cm³.

Reemplazando los valores en la ecuación obtenemos el valor de L = 70.22 cm.

Una vez obtenido el valor de L, podemos determinar el espaciamiento entre pasadores siendo e = 31.60 cm, además el PCA recomienda el espaciamiento entre pasadores menor o igual a 75 cm, la PCA también recomienda que la longitud de la varilla igual a 2.5 veces el espesor de la losa siendo l = 50.00 cm.

En conclusión, se usarán pasadores en juntas transversales de construcción con acero corrugado de Ø1/2" de una longitud de 50 cm distribuidos @ 30 cm.

3. JUNTAS TRANSVERSALES DE DILATACIÓN

Las juntas tienen la finalidad de disminuir los esfuerzos de compresión en el pavimento del concreto, dejando que un espacio entre las losas permita el libre movimiento del pavimento cuando se expanda por un aumento de temperatura.

Si el pavimento se construye a temperaturas bajas, se colocará juntas cada 180 a 240 metros. Los pasadores deben de ser de acero liso común engrasados en la mitad de su longitud, se recomienda un tamaño máximo de 50cm.

a) Cálculo de número de barras necesarias "n"

Se realiza usando la siguiente expresión:

$$Número\ de\ barras = \frac{P(llanta)}{T}$$

Donde:

P = peso por llanta.

T= capacidad de transmisión de carga por fuerza cortante de cada barra.

- Determinamos el peso por llantas, considerando la carga de diseño de 11 Ton correspondiente al eje posterior del vehículo tipo C2, el cual es el máximo con más repeticiones.

$$P(llanta) = \frac{CD * F.S}{2}$$

Reemplazando los valores, determinamos que el P(llanta) es igual a 6.05 Ton.

- Determinamos el valor de la capacidad de carga por barra con la siguiente tabla:

Tabla 71. Tabla de valores de capacidad de transmisión de cargas

Capacidad de transmisión de cargas, en kg de los pasa-juntas				
Tipo de pasa junta	**Junta de 12mm**	**Junta de 18mm**	**Junta de 25mm**	**Longitud recomendada (cm)**
Varilla #6 (3/4")	600	550	500	30.0
Varilla #8 (1")	1100	1050	1000	32.5
Varilla #10 (1½ ")	1700	1650	1600	35.0
Varilla #12	2500	2400	2300	37.5

Nota. Fuente: Guía para diseño de estructuras de pavimentos, (AASHTO, 1993)

Una vez determinado los valores del peso por llanta, y la capacidad de transmisión de carga por barra, podemos determinar el número de barras para varillas de Ø 3/4" (n = 11 barras) y Ø 1" (n = 6 barras).

b) Cálculo de espaciamiento entre barra "e"

Se determina mediante la siguiente expresión:

$$e = \frac{1.8 * L}{(n-1)}$$

Donde.

L = modulo o radio de rigidez relativa, (cm)

n = número de barras necesarias

- Para determinar el valor de L, usaremos la expresión:

$$L = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{12(1-u^2)k}}$$

Donde:

E = módulo de elasticidad del concreto, E = 270,149.39 MPa

u = módulo de poisson, u = 0.15

h = espesor de losa de concreto, h = 20 cm

k = coeficiente de reacción de la subrasante, k=7.58 kg/cm³.

Reemplazando los valores en la ecuación obtenemos el valor de L = 70.22 cm.

Una vez obtenido el valor de L, podemos determinar el espaciamiento entre pasadores para las varillas de Ø3/4" (e=12.64cm) y Ø 1" (e = 25.28cm), además la PCA recomienda el espaciamiento entre pasadores menor o igual a 75 cm, de acuerdo a la tabla anterior podemos determinar que la longitud de los pasadores será de 32.50cm.

En conclusión, se usarán pasadores en juntas transversales de dilatación con acero liso de Ø 1" de una longitud de 32.50 cm distribuidos @ 25 cm.

3.2.4. DISEÑO DE VEREDA

DEFINICION

Las veredas con parte de las vías urbanas entre la pista y las viviendas, estas se encuentran destinadas para el adecuado tránsito peatonal, el material de las veredas puede ser de concreto, asfaltico o de unidades Inter trabados (adoquines), de acuerdo a la norma CE 010.

CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE VEREDA

La estructura de las veredas está compuesta por capas en las que apoya toda su superficie sobre el terreno preparado para soportar tránsito peatonal, los cuales incluyen veredas, pasajes peatonales y ciclovías.

El diseño del espesor de vereda que, al ser del tipo urbano, se realiza de acuerdo a la norma CE 010 de Pavimentos urbanos, en el cual se indica en el capítulo 4, considerar la vereda como un pavimento especial, en el que se indica realizar el diseño de acuerdo al siguiente cuadro.

Tabla 72. Requisitos para dimensionar veredas

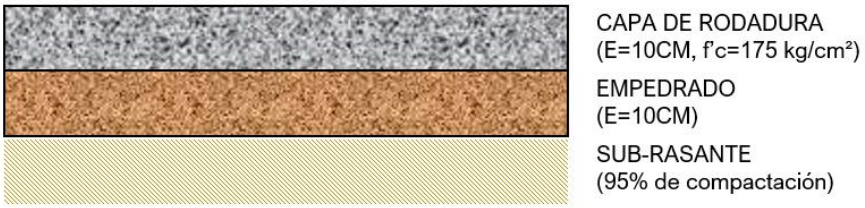
Elemento / Tipo de Pavimento		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %		CBR ≥ 60%
Espesor de la capa de rodadura	Asfaltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfaltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento Portland	$f'_c \geq 175$ Kg/cm^2 (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f'_c \geq 320$ Kg/cm^2 (32 MPa)		N.R. **

Nota. Fuente: Norma CE010 PAVIMENTOS URBANOS.

De acuerdo a lo establecido anteriormente, podemos concluir que el diseño de la estructura de la vereda será de un espesor de 20cm, teniendo como subrasante una capa

compactada de tierra natural, empedrado de piedra mediana de 10cm de espesor, terminando con una capa de rodadura de concreto de f'c=175kg/cm² de 10cm de espesor, todo esto ira confinado con sardinel.

Figura 42. Estructura de vereda de concreto



Nota. Elaboración Propia.

3.2.5. DISEÑO DE SARDINEL

DEFINICIÓN

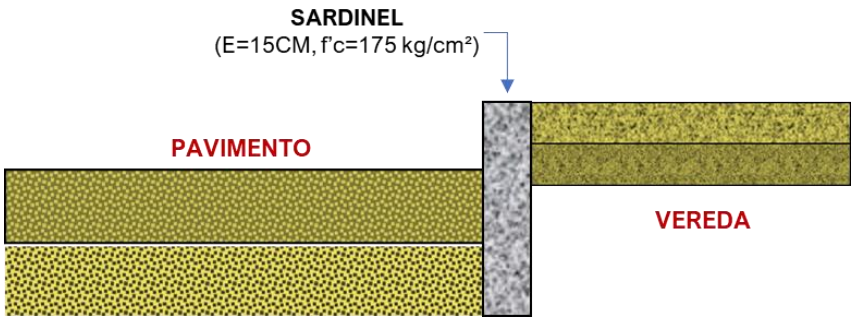
Los sardineles son estructuras que se ubican al lado de las veredas, tienen la finalidad de separar el pavimento de las veredas, también las áreas verdes y otras estructuras.

También se usan como barreras de seguridad peatonal para detener el paso de vehículos, con este propósito irán construidas al borde de las veredas, por esta razón el construir estas estructuras cumplirán normas técnicas para poder resistir a los golpes.

CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE VEREDA

El sardinel al ser una estructura de contención y confinamiento del pavimento a la vereda, deberá de ser de una altura que confine las capas de pavimento, siendo el diseño final, el de una estructura de 15cm de espesor de concreto f'c=175 kg/cm².

Figura 43. Estructura de sardinel de concreto



Nota. Elaboración Propia.

3.3. DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE

3.3.1. GENERALIDADES

Se define como sistema de drenaje a un conjunto de obras hidráulicas, los cuales tienen por objetivo prevenir la acumulación del agua pluvial, proteger del deterioro a las edificaciones y estructuras existentes, con el fin de evitar focos de contaminación y garantizar el desarrollo normal de actividades en el área del proyecto.

3.3.2. ESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

De acuerdo, a la norma técnica peruana CE 040 Drenaje pluvial del Reglamento Nacional de Edificaciones-2021, podemos identificar los lineamientos técnicos para el diseño de infraestructura de drenaje pluvial, dentro del cual nos menciona las características de las estructuras de evacuación de aguas pluviales necesarias para el proyecto, los cuales se describen como:

VEREDA Y PISTA

Para evacuar el agua pluvial que cae sobre las veredas y pistas, también como las que provienen de las edificaciones, se deberá de considerar la orientación del flujo, pendientes mínimas para el drenaje de las aguas pluviales, el ancho de la superficie sobre las pistas.

SUMIDEROS

Las estructuras de los sumideros dependerán de las condiciones hidráulicas, económicas y de ubicación en el proyecto, de acuerdo a la norma tenemos cuatro tipos:

- Sumideros laterales en sardinel o solera
- Sumideros de fondo
- Sumideros mixtos o combinados
- Sumideros de rejilla en pista o calzada.

Los sumideros deberán de contener en su estructura una rejilla metálica, el cual deberá de adaptarse a la geometría del sumidero, están pueden ir separados usualmente en 20mm, 35mm y 50mm dependiendo la zona urbana o en carreteras.

REGISTRO

Los registros deben de instalarse de manera tal que pueda ingresar una persona para realizar labores de limpieza, el diámetro mínimo será de 1.20m.

La ubicación de los registros deberá de ser fuera de la pista o calzada, excepto cuando se instalen en calles o caminos de servicio, en este caso deberá de estar alejado de la intersección de calles.

TIPOS DE EVACUACIÓN Y DREN O EMISOR PRINCIPAL

Estos se adecuan de acuerdo al área de influencia, todo el sistema del drenaje pluvial debe de conducir el agua por acción de la gravedad, hacia la parte más baja del área del proyecto con la finalidad de que sea evacuado al rio más cercano mediante un emisor o dren principal.

Existen tres tipos de evacuación a través del emisor o dren principal:

- Evacuación por gravedad
- Evacuación por bombeo
- Evacuación mixta

3.3.3. UBICACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE

SUMIDEROS

La ubicación de los sumideros, dependerá de los caudales, pendientes, geometría de las intersecciones, posición, capacidad, acceso vehicular y peatonal.

En general se ubican en la parte más baja del flujo, siendo estas por lo común en las esquinas de cruce de las pistas, se ubican para no interrumpir el tránsito vehicular y peatonal.

Cuando la distancia entre equinas de una vía es mayor a los 100m, se deberá de colocar sumideros intermedios.

REGISTRO

De acuerdo a la norma técnica peruana identificamos la ubicación del registro:

- Convergencia de dos o más drenes

- Intermedio de tuberías largas
- En zonas de cambio de diámetro
- En curvas o cambios de dirección
- En puntos de disminución de pendiente

El espaciamiento de los registros se determina de la siguiente manera:

- Para diámetros mayores a 1.20m el espaciamiento será de 200 a 350m.
- Para diámetros menores a 1.20m el espaciamiento será de 100 a 200m.
- En longitudes cortas cuando no haya velocidades de auto limpieza se colocan cada 100m.

TIPOS DE EVACUACIÓN Y DREN O EMISOR PRINCIPAL

Para el presente proyecto podemos identificar la existencia de un canal emisor existente en la parte baja de la Av. Romeritos el cual es de concreto armado, siendo este un afluyente hacia el rio Huatanay, por lo tanto, para el sistema de evacuación de drenaje pluvial proyectado, partimos de conectar nuestra red colectora hacia el emisor principal en la prolongación Av. Romeritos aguas abajo.

Figura 44. Emisor principal aguas abajo existente.



Nota. Elaboración Propia.

3.3.4. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

3.3.4.1. CANAL DE DRENAJE

A. DIMENSIONAMIENTO HIDRAULICO

El diseño del canal donde evacuará el sistema de drenaje pluvial del proyecto, se diseñará adecuadamente para transportar con efectividad todo el escurrimiento superficial y de la cuenca, para conducirla hacia el emisor principal.

El canal rectangular de concreto estará ubicado en el tramo de la prolongación de la avenida romeritos, que recoge las aguas del sistema de drenaje y transportará el agua hacia el canal de evacuación aguas abajo.

Para el diseño hidráulico se usará la fórmula de Manning cuya expresión es:

$$\mathrm{Q} = \frac{\mathrm{A} * \mathrm{R}^{2/3} * \mathrm{S}^{1/2}}{\mathrm{n}}$$

Donde:

Q = Caudal; 13.08 m³/s
A = Área hidráulica (m2)
R = Radio medio hidráulico (m)
S = Pendiente del canal; 0.10 m/m.
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (0.014)

Para el cálculo usamos el valor del caudal de diseño calculado anteriormente donde Q=13.08 m3/s, el valor de n=0.014, la pendiente del canal es de 0.10 m/m, para determinar los valores de radio medio hidráulico debemos de determinar el perímetro mojado y el área hidráulica.

Radio medio hidráulico

$$R = \frac{A}{P}$$

Perímetro mojado (P)

$$\mathrm{P} = \mathrm{b} + 2\mathrm{y}\sqrt{1 + \mathrm{z}^2}$$

Área hidráulica (A)

$$\mathrm{A} = \mathrm{by} + \mathrm{zy}^2$$

Donde

y = Tirante (m)

b = Ancho de canal (m)

z = Talud(m) por ser rectangular es 0

A continuación, realizamos el cálculo de manera manual para la comprobación del diseño, para el cálculo asumiremos un ancho hidráulico (b) de 1.20m, resultando un tirante (y) de 0.94m, para ello reemplazamos en las fórmulas, obtenemos que la velocidad del flujo es de 11.57 m/s.

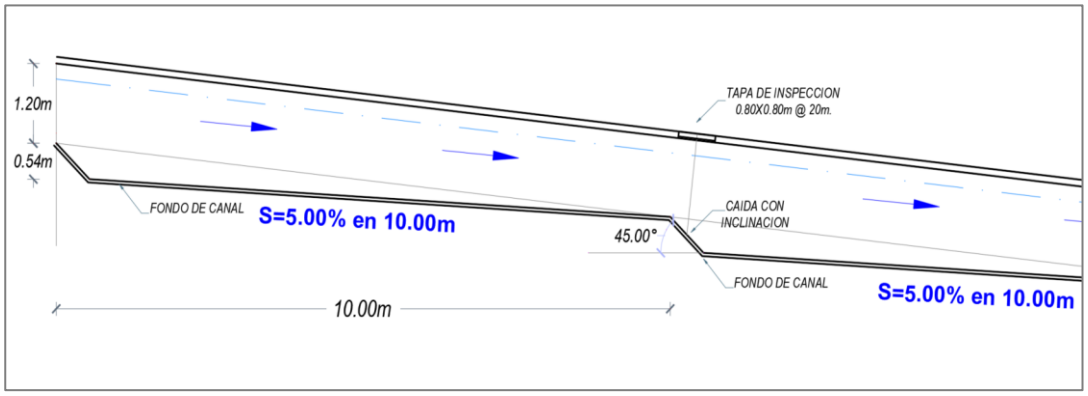
B. ANÁLISIS HIDRAULICO

Realizamos el análisis hidráulico y se observamos que la velocidad en el canal de es mayor a la velocidad máxima de 9m/s.

En tal sentido la Autoridad Nacional del Agua (2010), sugiere que *"…para caudales unitarios mayores a 3000 l/s x m de ancho, siempre se debe construir caídas inclinadas, además … la ejecución de estas obras debe limitarse a caídas y caudales pequeños en canales donde no se necesita obras de sostenimiento".*

Por lo tanto, se propuso la construcción de disipadores de energía de tipo caída rampa con una inclinación de 45°, con el fin de reducir la pendiente a 5% y la velocidad del flujo en el canal dentro de los valores máximos.

Figura 45. Detalle de perfil longitudinal de canal.



Nota. Elaboración propia.

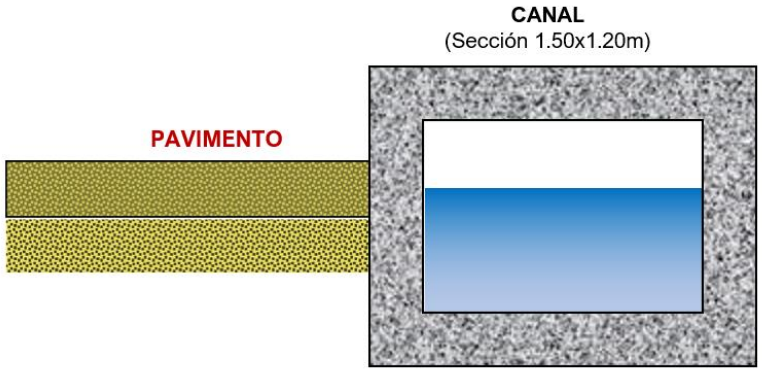
Se diseñará una nueva sección para que cumpla dichos requisitos, asumiendo un ancho hidráulico (b) de 1.50m, para una pendiente de 5%, la rugosidad (n) de 0014, para un caudal de 13.079m³/s.

Variables	Valor	
Tirante normal (y)	0.969	m
Área hidráulica (A)	1.454	m2
Perímetro mojado (P)	3.438	m
Velocidad media (V)	8.997	m/s

Nota. Elaboración propia

Para la dimensión final se consideró un borde libre de 20% del tirante, por consiguiente, podemos concluir que la sección final del canal es de 1.50 x 1.20m, el cual además será cerrado, para evitar la disposición inadecuada de residuos sólidos en todo el tramo del proyecto.

Figura 46. Estructura de canal de concreto



Nota. Elaboración Propia.

C. ANALISIS Y DISEÑO DE CANAL DE CONCRETO ARMADO

Realizaremos el análisis y diseño del canal de concreto armado para el proyecto, donde comprobamos la verificación al volcamiento de la estructura lateral, además de realizar el diseño de la armadura de acero para el canal del proyecto.

C.1. VERIFICACION AL VOLCAMIENTO

EMPUJE ACTIVO

El empuje activo lo realizamos usando la teoría de Rankine, usando la siguiente expresión:

$$E_a = \frac{1}{2} * \gamma_S * k_a * (H)^2$$

Donde:

y_s = peso específico del suelo contenido por el canal, (y_s = 2.55 ton/m3)

k_a = Coeficiente de presión activa, (k_a = 0.22)

H = Altura total del canal, (H=1.30 m)

Reemplazamos los valores en la ecuación, y obtenemos que:

$$E_a = 0.469\ ton/m$$

EMPUJE PASIVO

El empuje pasivo lo realizamos usando la teoría de Rankine, usando la siguiente expresión:

$$E_p = \frac{1}{2} * \gamma_S * k_p * (h)^2$$

y_s = peso específico del suelo contenido por el canal, (y_s = 2.55 ton/m3)

k_p = Coeficiente de presión pasiva, (k_p = 4.60)

h = Altura de suelo de relleno, (h=1.10 m)

Reemplazamos los valores en la ecuación, y obtenemos que:

$$E_p = 7.095\ ton/m$$

MOMENTO DE VOLCAMIENTO

Las fuerzas que intervienen al volcar el canal son el empuje activo (Ea), realizamos el calculo usando la siguiente expresión:

$$M_v = E_a \cdot \left(\frac{H}{3}\right)$$

Reemplazando los valores en la expresión, obtenemos el valor del momento de volcamiento, M_v = 0.203 Ton.m.

MOMENTO ESTABILIZANTE

Las fuerzas que generan estabilidad al muro del canal, son las fuerzas del peso propio del concreto tanto lateral como la base, calculamos el momento estabilizante como:

$$M_e = \sum w_i \cdot L_{cg}$$

Las fuerzas que intervienen serán los pesos de la pared lateral del muro y parte de la base del canal, siendo los valores de estos:

W_1 = 0.384 Ton, L_{cg1}=0.40m (Base del canal)
W_2 = 0.528 Ton, L_{cg2}=0.70m (Pared lateral del canal)

Reemplazando los valores en la expresión, obtenemos el valor del momento de volcamiento, M_e = 0.523 Ton.m.

VERIFICACIÓN AL VOLCAMIENTO

Con los valores calculados podemos verificar el volcamiento de la estructura del canal, el cual debe de ser mayor a 2.00.

$$F_{SV} = \frac{M_e}{Mv} \geq 2$$

Reemplazando los valores en la expresión, obtenemos factor de seguridad al volcamiento, F_{sv} = 2.58 ≥ 2, el cual nos indica que el diseño es correcto.

C.2. DISEÑO ESTRUCTURAL

ACERO DE REFUERZO A LA FLEXION

Considerando el área de acero mínimo a la tracción de la norma técnica peruana E060, usamos la siguiente expresión:

$$As_{min} = \frac{0.7 * \sqrt{f'c} * b * d}{fy}$$

Donde:

As_{min} = Área de acero mínimo, cm²
f'c= resistencia a la compresión del concreto, (f'c= 210 kg/cm²)
f_y= resistencia a la fluencia del acero, (f_y = 4200 kg/cm²)
b = altura de muro de canal, b=110cm

d = espesor del muro de canal, d=20cm

Reemplazando los valores, obtenemos que el valor de As_{min} =5.31 cm², para el cual usaremos acero de Ø1/2", con un espaciamiento de 25cm.

ACERO DE TEMPERATURA

Considerando el área de acero mínimo de temperatura, usamos la siguiente expresión:

$$Ast = 0.0018 * b * d$$

b = ancho de canal, b=150cm

d = espesor del muro de canal, d=20cm

Reemplazando los valores, obtenemos que el valor de Ast =4.32 cm², para el cual usaremos acero de Ø1/2", con un espaciamiento de 30cm.

3.3.4.2. SUMIDEROS

Los sumideros tienen la función de recolectar el agua producto de la escorrentía proveniente de las pistas y veredas, entregándolas hacia el emisor principal, la ubicación de los sumideros se realizará de manera estratégica con la finalidad de captar la mayor cantidad de agua pluvial, permitiendo que el pavimento quede libre para el tránsito peatonal y vehicular.

Consideraciones de Diseño

Las consideraciones de diseño para los sumideros serán la estructura del mismo, además de la ubicación dentro del sistema de drenaje, para ello es necesario tener en cuenta:

- La ubicación de los sumideros dependerá de las características de la vía
- Los sumideros se instalarán en los puntos bajos, por lo general en las esquinas de cruce de calles.
- Cuando la longitud de esquinas sea mayor a los 100 m, se considera la construcción de sumideros intermedios

Información Hidrometeorológica

Para el desarrollo del presente estudio tomo en cuenta los datos de la Estación de Kayra.

Área del proyecto – Estudio de cuencas urbanas

Para un mejor diseño hidráulico de los sumideros, se consideró en las zonas urbanas, el estudio de microcuencas urbanas, las cuales son importantes para el correcto diseño hidráulico de los sumideros.

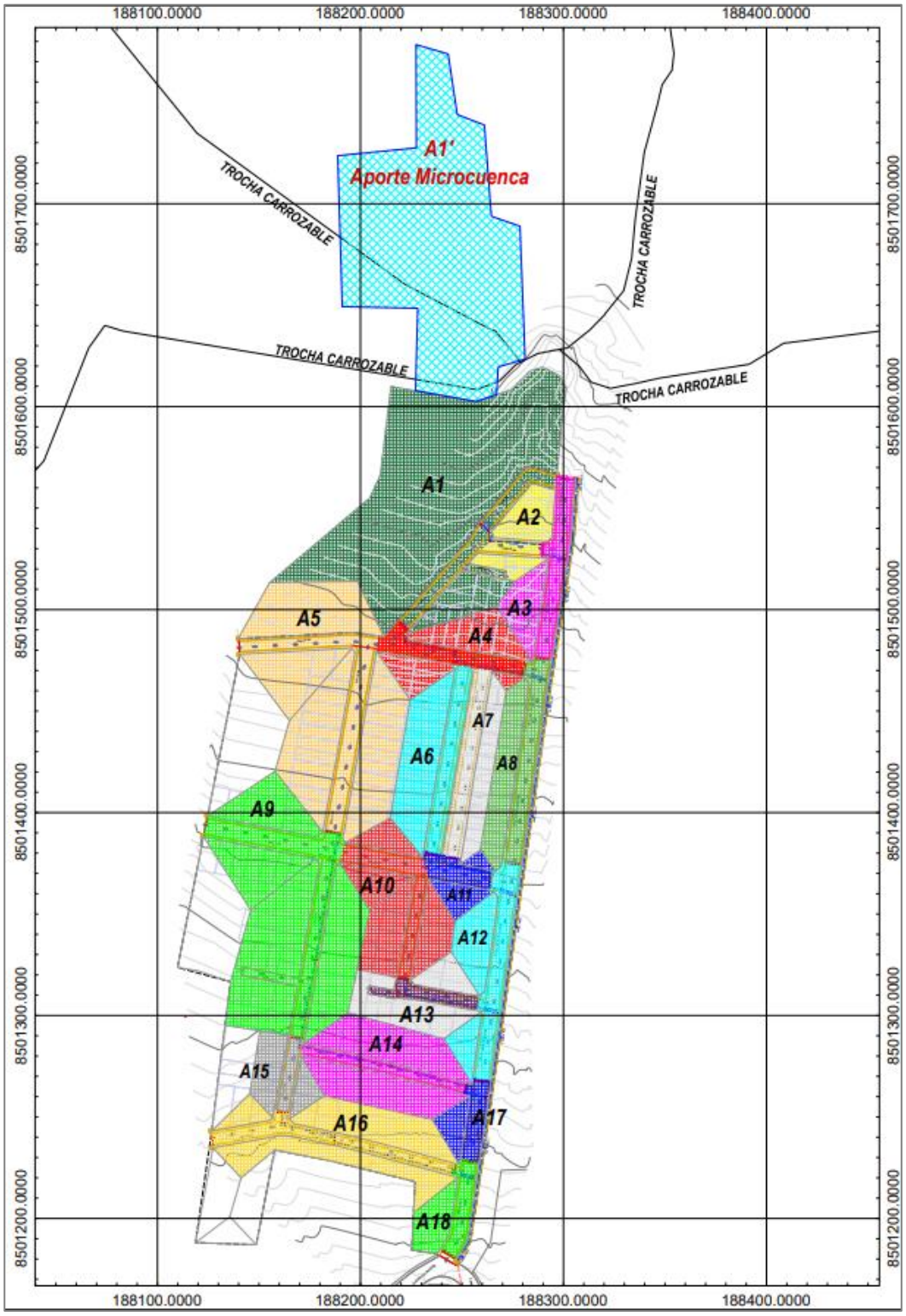
Se considero las áreas que aporten precipitación en las calles de la APV. Villa Andamachay, para ello se delimito las áreas respectivas para cada unidad de sumidero a plantearse en el proyecto, resultando como características las siguientes:

Tabla 73. Resumen de microcuencas urbanas

CALLE	#A	Área (m²)
CALLE 06	A01	19,080.87
CALLE 08	A02	1,087.73
PROL. AV. ROMERITOS	A03	1,493.11
CALLE 07	A04	1,955.74
CALLE 02 - CUADRA 01	A05	7,148.17
JIRON 01	A06	2,306.27
JIRON 01	A07	1,606.62
PROL. AV. ROMERITOS	A08	1,990.87
CALLE 02 - CUADRA 02	A09	6,887.66
PASAJE 01	A10	2,795.67
CALLE 05	A11	754.95
PROL. AV. ROMERITOS	A12	2,072.42
PASAJE 01	A13	1,682.75
CALLE 04	A14	2,891.73
CALLE 02 - CUADRA 02	A15	1,039.03
CALLE 03	A16	3,438.83
PROL. AV. ROMERITOS	A17	676.27
PROL. AV. ROMERITOS	A18	966.13
Total		**59,874.81**

Nota. Elaboración Propia.

Figura 47. Delimitación de microcuencas urbanas



Nota. Elaboración Propia.

Coeficiente de escorrentía

Calculamos el coeficiente de escorrentía para tipo de área del proyecto.

Tabla 74. Resumen Coeficiente de escorrentía para microcuencas

DESCRIPCION	AREA BOSQUE			AREA TECHADA		AREA PAVIMENTADO		TOTAL	Cp
	#A	A1 (m2)	C1	A2 (m2)	C2	A3 (m2)	C3	A. TOTAL	
CALLE 06	A01	17450.87	0.15	688.62	0.88	941.38	0.88	19,080.87	0.21
CALLE 08	A02	859.00	0.15			228.73	0.88	1,087.73	0.30
PROL. AV. ROMERITOS	A03			612.30	0.88	880.81	0.88	1,493.11	0.88
CALLE 07	A04			1295.42	0.88	660.32	0.88	1,955.74	0.88
CALLE 02 - CUADRA 01	A05	1497.76	0.15	4197.21	0.88	1453.20	0.88	7,148.17	0.73
JIRON 01	A06	110.94	0.20	1459.25	0.88	736.08	0.88	2,306.27	0.85
JIRON 01	A07	110.94	0.20	759.60	0.88	736.08	0.88	1,606.62	0.83
PROL. AV. ROMERITOS	A08			997.64	0.88	993.23	0.88	1,990.87	0.88
CALLE 02 - CUADRA 02	A09			5280.70	0.88	1606.96	0.88	6,887.66	0.88
PASAJE 01	A10			2018.52	0.88	777.15	0.88	2,795.67	0.88
CALLE 05	A11			375.53	0.88	379.42	0.88	754.95	0.88
PROL. AV. ROMERITOS	A12			989.35	0.88	1083.07	0.88	2,072.42	0.88
PASAJE 01	A13			1317.45	0.88	365.30	0.88	1,682.75	0.88
CALLE 04	A14			2362.26	0.88	529.47	0.88	2,891.73	0.88
CALLE 02 - CUADRA 02	A15			729.52	0.88	309.51	0.88	1,039.03	0.88
CALLE 03	A16			2558.46	0.88	880.37	0.88	3,438.83	0.88
PROL. AV. ROMERITOS	A17			282.09	0.88	394.18	0.88	676.27	0.88
PROL. AV. ROMERITOS	A18			499.57	0.88	466.56	0.88	966.13	0.88
TOTAL		**20029.51**		**26423.49**		**13421.82**		**59,874.81**	

Nota. Elaboración Propia.

Tiempo de concentración

El Tiempo de Concentración (Tc) se determinó aplicando la fórmula Federal Aviation Administration (1970) el cual es usado para cuencas urbanas, previendo que en ningún caso el tiempo de concentración debe ser menor a 10 min.

Tabla 75. Resumen cálculo de tiempo de concentración para microcuencas

SUMIDERO	UBICACIÓN	Cp	L (m)	s	Tc – FAA (min)	Tc final (min)
CALLE 06	KM0+112	0.21	109.60	6.70%	16.08	16.08
CALLE 08	KM0+030	0.30	29.80	1.42%	12.60	12.60
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+090	0.88	90.00	6.50%	3.65	10.00
CALLE 07	KM0+065	0.88	70.00	2.05%	4.73	10.00
CALLE 02 - CUADRA 01	KM0+095	0.73	159.50	6.50%	8.23	10.00
JIRON 01	KM0+095	0.85	95.00	11.00%	3.61	10.00

JIRON 01	KM0+095	0.83	95.00	11.00%	3.82	10.00
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+190	0.88	101.15	11.00%	3.25	10.00
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+090	0.88	150.00	11.09%	3.94	10.00
PASAJE 01	KM0+050	0.88	95.50	11.20%	3.14	10.00
CALLE 05	KM0+145	0.88	33.80	2.50%	3.07	10.00
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+300	0.88	110.00	11.50%	3.34	10.00
PASAJE 01	KM0+095	0.88	40.15	3.20%	3.09	10.00
CALLE 04	KM0+085	0.88	85.00	3.70%	4.28	10.00
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+128	0.88	38.00	7.16%	2.30	10.00
CALLE 03	KM0+125	0.88	122.00	2.21%	6.08	10.00
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+340	0.88	40.00	9.43%	2.15	10.00
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+390	0.88	50.00	9.43%	2.40	10.00

Nota. Elaboración propia

Cálculo de caudal de diseño

Aplicando el Método Racional se tiene que, para áreas urbanas, el caudal pico proporcionado por el método racional viene expresado por la siguiente fórmula:

$$Q = 0.278\ C.\ I.\ A$$

Donde:

Q = caudal pico en m3/s.

I = intensidad de diseño en mm/hr.

A = área de drenaje km2.

C = coeficiente de escorrentía

Tabla 76. Resumen cálculo de caudal de diseño para sumideros

CALLE	UBICACIÓN	Área (Km²)	Cp	I (mm/h)	Q (m3/s)
CALLE 06	KM0+112	0.0191	0.21	76.47	**0.09**
CALLE 08	KM0+030	0.0011	0.30	97.58	**0.01**
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+090	0.0015	0.88	122.97	**0.04**
CALLE 07	KM0+065	0.0020	0.88	122.97	**0.06**
CALLE 02 - CUADRA 01	KM0+095	0.0071	0.73	122.97	**0.18**
JIRON 01 - CARRIL 1	KM0+095	0.0023	0.85	122.97	**0.07**
JIRON 01 – CARRIL 2	KM0+095	0.0016	0.83	122.97	**0.05**

PROL. AV. ROMERITOS	KM0+190	0.0020	0.88	122.97	**0.06**
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+090	0.0069	0.88	122.97	**0.21**
PASAJE 01	KM0+050	0.0028	0.88	122.97	**0.08**
CALLE 05	KM0+145	0.0008	0.88	122.97	**0.02**
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+300	0.0021	0.88	122.97	**0.06**
PASAJE 01	KM0+095	0.0017	0.88	122.97	**0.05**
CALLE 04	KM0+085	0.0029	0.88	122.97	**0.09**
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+128	0.0010	0.88	122.97	**0.03**
CALLE 03	KM0+125	0.0034	0.88	122.97	**0.10**
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+340	0.0007	0.88	122.97	**0.02**
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+390	0.0010	0.88	122.97	**0.03**
Total		0.0599			**1.25**

Nota. Elaboración Propia.

Dimensionamiento Hidráulico

Realizaremos el cálculo del Sumidero rectangular, usando el criterio de la norma CE040 Drenaje Pluvial Urbano, la determinación de la escorrentía superficial dentro del área de drenaje urbano o residencial producida por la precipitación generada por una tormenta referida a un cierto periodo de retorno nos permitirá utilizando la ecuación de Manning determinar la capacidad de la estructura de sumidero.

$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{n}$$

Donde:

Q = Caudal (m^3/s)

A = Área hidráulica (m2)

R = Radio medio hidráulico (m)

S = Pendiente del canal (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning, 0.014.

Tabla 77. Resumen dimensionamiento hidráulico de sumideros.

CALLE	UBICACIÓN	Qc	CARACTERISTICAS SUMIDERO				Qcal	Qf	Vf	RESULTADO
		(m³/s)	b	h	n	S%	(m³/s)	(m³/s)	(m/s)	Qc>Qf
CALLE 06	KM0+112	0.09	0.50	0.50	0.01	6.70%	1.40			
CALLE 08	KM0+030	0.01	0.50	0.50	0.01	1.42%	0.65	0.01	1.03	CORRECTO
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+090	0.04	0.50	0.50	0.01	6.50%	1.38	0.04	2.04	CORRECTO
CALLE 07	KM0+065	0.06	0.50	0.50	0.01	2.05%	0.77	0.14	2.07	CORRECTO
CALLE 02 - CUADRA 01	KM0+095	0.18	0.50	0.50	0.01	6.50%	1.38			
JIRON 01	KM0+095	0.07	0.50	0.50	0.01	11.00%	1.79			
JIRON 01	KM0+095	0.05	0.50	0.50	0.01	11.00%	1.79			
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+190	0.06	0.50	0.50	0.01	11.00%	1.79	0.06	2.68	CORRECTO
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+090	0.21	0.50	0.50	0.01	11.09%	1.80			
PASAJE 01	KM0+050	0.08	0.50	0.50	0.01	11.20%	1.81			
CALLE 05	KM0+145	0.02	0.50	0.50	0.01	2.50%	0.86	0.14	2.16	CORRECTO
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+300	0.06	0.50	0.50	0.01	11.50%	1.83	0.06	2.75	CORRECTO
PASAJE 01	KM0+095	0.05	0.50	0.50	0.01	3.20%	0.97	0.13	2.35	CORRECTO
CALLE 04	KM0+085	0.09	0.50	0.50	0.01	3.70%	1.04	0.47	3.52	CORRECTO
CALLE 02 - CUADRA 02	KM0+128	0.03	0.50	0.50	0.01	7.16%	1.45			
CALLE 03	KM0+125	0.10	0.50	0.50	0.01	2.21%	0.80	0.13	2.32	CORRECTO
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+340	0.02	0.50	0.50	0.01	9.43%	1.66	0.02	1.70	CORRECTO
PROL. AV. ROMERITOS	KM0+390	0.03	0.50	0.50	0.01	9.43%	1.66	0.03	1.95	CORRECTO
TOTAL		**1.25**						**1.25 m³/s**		

Nota. Elaboración propia.

La elección del tipo de sumidero serán transversales, además de ubicar cajas de registro cada cierto tramo donde sea necesario, el diámetro mínimo de los tubos de descarga de salida será de 250mm, viendo los caudales de diseño de los sumideros propuestos se garantiza la evacuación de las aguas pluviales, viendo que la sección común será de 0.50m x 0.50m, con un espesor de muro de 15cm en cada lado, también se deberá de considerar que los sumideros irán conectados a la sección del canal diseñado.

Al tomar en cuenta lo anterior podemos indicar la ubicación de los sumideros en el proyecto:

Tabla 78. Ubicación de sumideros

TIPO	UBICACIÓN	LONGITUD	ANCHO
PROL. AV. ROMERITOS			
SUMIDERO TIPO 1	KM0+090	6.80 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 1	KM0+190	6.80 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 1	KM0+300	6.80 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 1	KM0+340	6.80 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 1	KM0+390	6.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+040	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+100	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+205	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+265	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+308	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+348	0.80 m	0.80 m
CALLE 02 - CUADRA 01			
SUMIDERO TIPO 2	KM0+095	7.60 m	0.80 m
CALLE 02 - CUADRA 02			
SUMIDERO TIPO 3	KM0+090	5.60 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 3	KM0+128	5.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+000	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+050	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+095	0.80 m	0.80 m
CALLE 03			

SUMIDERO TIPO 4	KM0+125	3.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+035	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+060	0.80 m	0.80 m
CALLE 04			
SUMIDERO TIPO 4	KM0+085	3.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+045	0.80 m	0.80 m
CALLE 05			
SUMIDERO TIPO 2	KM0+145	7.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+125	0.80 m	0.80 m
CALLE 06			
SUMIDERO TIPO 5	KM0+112	5.10 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+050	0.80 m	0.80 m
CALLE 07			
SUMIDERO TIPO 3	KM0+065	5.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+005	0.80 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+030	0.80 m	0.80 m
PASAJE 01			
SUMIDERO TIPO 6	KM0+050	4.60 m	0.80 m
SUMIDERO TIPO 6	KM0+095	4.60 m	0.80 m
CAJA REGISTRO	KM0+060	0.80 m	0.80 m
JIRON 01			
SUMIDERO TIPO 7	KM0+095	5.40 m	0.80 m

Nota. Elaboración propia

Una vez realizado el diseño y ubicación de la estructura de los sumideros, debemos de calcular el material, tamaño y separación de las barras de rejillas del sumidero, para ello debemos de considerar:

- El material de las rejillas será de fierro fundido, fierro laminado, polímeros u otros debidamente sustentados.
- Las rejillas pueden ser horizontales, verticales o mistas, en relación al sentido del flujo.
- Las rejillas se adaptarán a la geometría y pueden ser rectangulares, circulares y cuadradas.

- Se adoptarán rejillas de tipo platina de 2”x1/2”, orientados a 45°
- La separación de las barras en las rejillas será de 50mm (2”).

Al tomar en cuenta lo anterior podemos indicar que los tipos de sumideros serán los siguientes, los cuales cumplen los requisitos óptimos de diseño:

Figura 48. Estructura de Sumidero

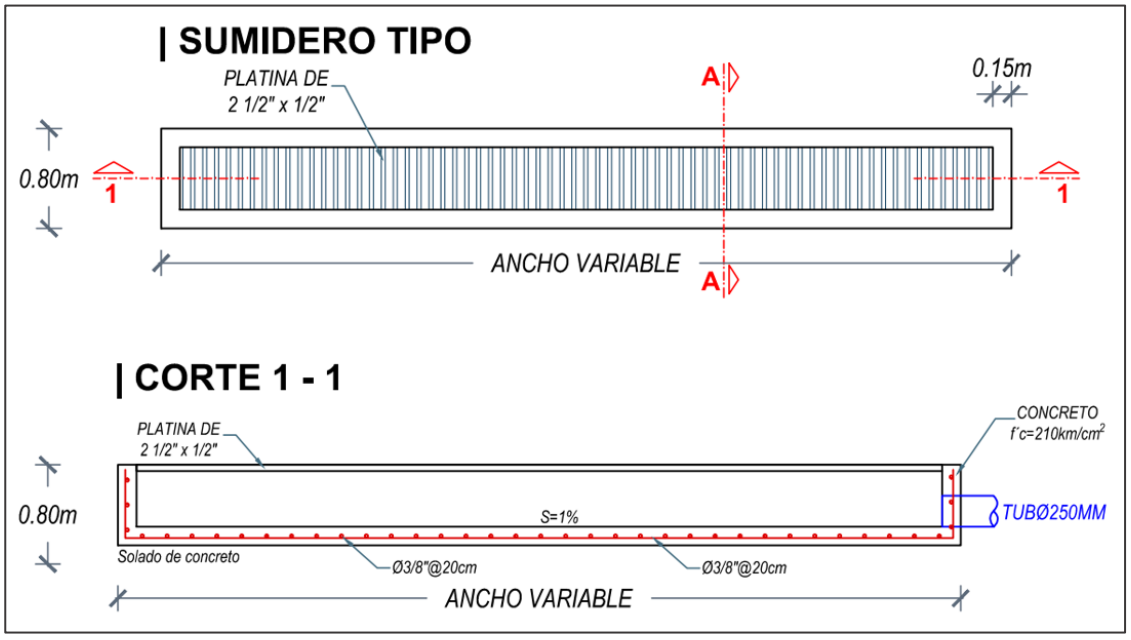
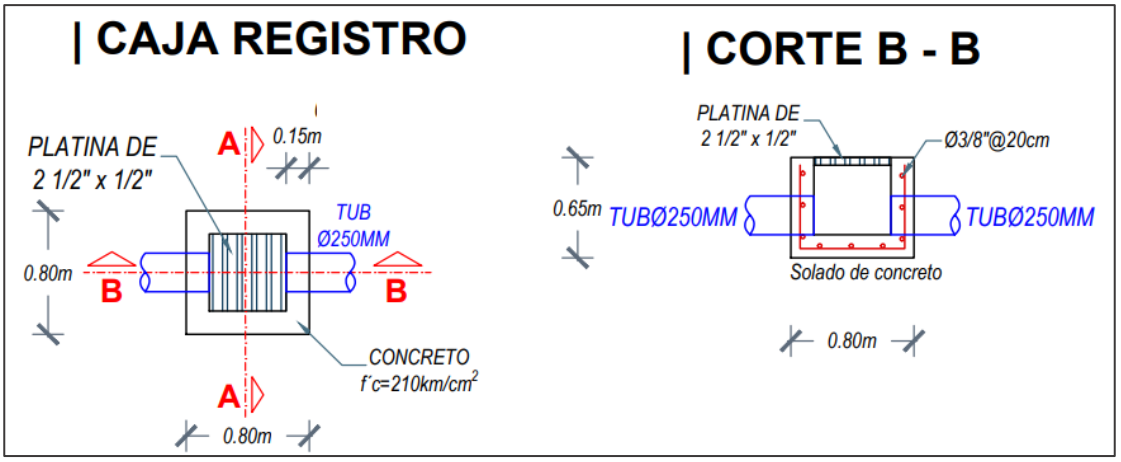


Figura 49. Estructura de Caja de registro



3.4. SEÑALIZACION

Realizar la señalización, tiene el fin de comunicar y/o transmitir a los usuarios de las vías públicas del proyecto, las normas de tránsito especificas mediante el uso de símbolos o palabras establecidas, todo ello con el objetivo de dirigir o regular la circulación.

Para que la señalización pueda cumplir el objetivo, deberá de cumplir las condiciones óptimas de tránsito y diseño a efectuarse en coordinación con las disposiciones reglamentarias de tránsito correspondientes, las cuales son:

- Adecuada instalación de señaléticas
- Necesidad de instalación de señalización en el proyecto
- Debida difusión de señales
- Facilidad en la interpretación de señalización

La señalización se realiza de acuerdo al Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del Perú (RD N°16-2016—MTC/14 2018) y según este existen dos tipos de señalización:

- Señalización vertical, (reguladoras, prevención, información, otros)
- Señalización horizontal, (marcas en el pavimento o demarcaciones)

3.4.1. SEÑALIZACION VERTICAL

Para el tipo de proyectos urbanos como el que estamos desarrollando, podemos identificar que las señalizaciones verticales que se usaran serán del tipo informativo, en el cual se realizara la instalación de señalización vertical que nos indique la ubicación de las calles de la APV. Villa Andamachay.

La función de la señalización vertical informativa es la de informar a los usuarios de las vías, sobre lugares de interés existentes en el área de influencia, para poder orientarlos y/o guiarlos para llegar a su destino, en la forma más directa posible.

Las señales informativas deberán de abarcar en la zona urbana, la identificación de las rutas y calles ubicadas en el área del proyecto, estas señales se pueden instalar con las demás señales reglamentarias de tránsito (R-14A / R-14B), las dimensiones del tamaño de letras se definen en la siguiente tabla, además el color deberá de ser igual al de las señales informativas.

Figura 50. Ejemplo de señales de identificación en zonas urbanas



Tabla 79. Tamaño de letras para señales de identificación en zonas urbanas

Montaje	Tipo de Calle o Arteria	Límite de velocidad	Altura de Letras minúsculas	Altura de Letras mayúsculas
Aéreo	Todas	Todas	20 cm	25 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	Mayor a 60 Km/h	15 cm	20 cm
Postes	Mayor a 2 carriles	60 km/h o menor	10 cm	15 cm
Postes	2 carriles	Cualquiera	10 cm	15 cm

Nota. Fuente: Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del Perú (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018).

3.4.2. SEÑALIZACION HORIZONTAL

La señalización horizontal corresponde a marcas sobre el pavimento, sardineles y otras estructuras de la vía, las marcas se usan con el fin de complementar los dispositivos de control de tránsito, como las señales verticales y otros, ya que la función es transmitir el mensaje que otros dispositivos no los harían de formar efectiva.

Las marcas se usan con el fin de poder dirigir el tránsito vehicular en el transcurso del viaje, proporcionando de esa manera mayor seguridad de forma simple y directa en la operación del vehículo, en el caso de zonas urbanas como en el que se desarrolla el presente proyecto.

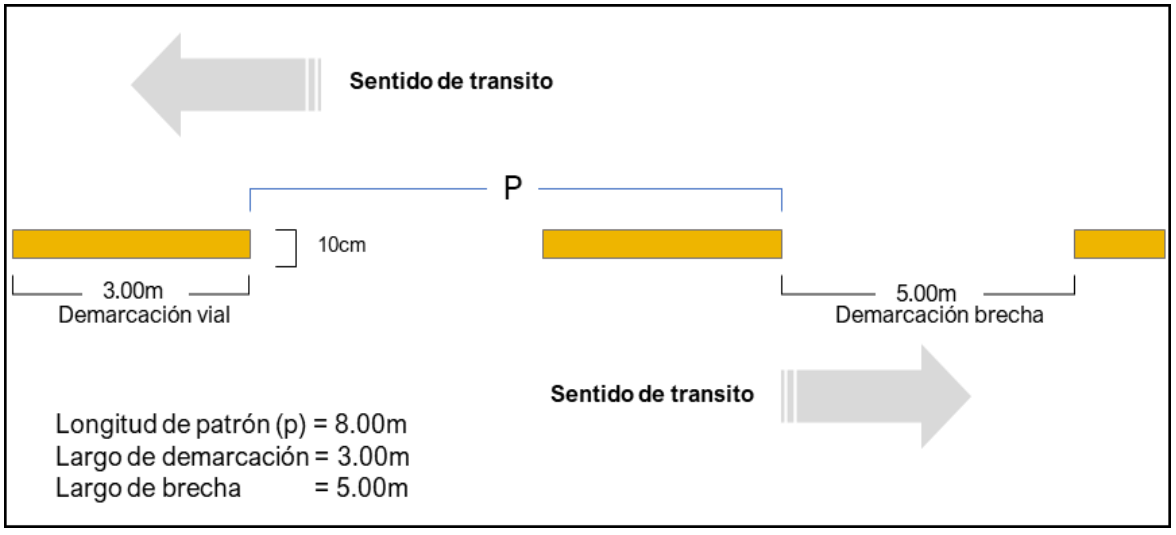
Los tipos de marcas en el pavimento para este tipo de obras son las siguientes:

- Línea demarcación central
- Líneas de cruce peatonal
- Símbolos
- Demarcación de sardineles

a. LINEA DEMARCACION CENTRAL

Estas líneas separan los carriles de la calzada o superficie de rodadura de las vías en dos sentidos, generalmente son de color amarillo de manera discontinua, las dimensiones en las vías urbanas son de 10cm de ancho por 3.00m de largo, deberán de estar espaciadas a 5.00m.

Figura 51. Línea central de color amarillo



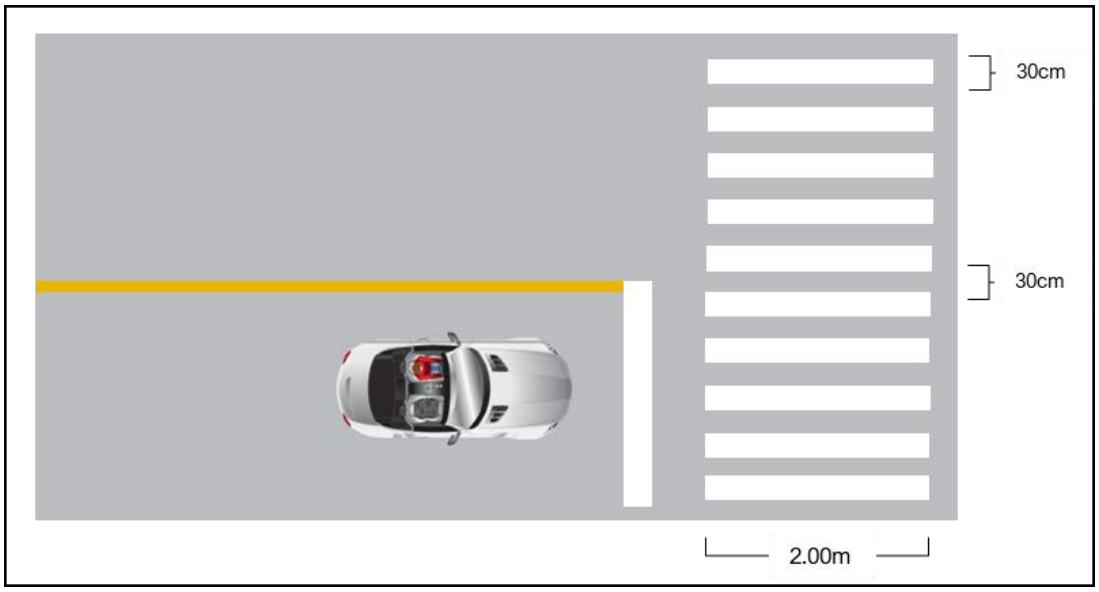
b. LINEAS DE CRUCE PEATONAL

Estas líneas son un grupo de líneas paralelas que ocupan el ancho de la calzada, y tienen la función de indicar el cruce por donde se realizara el paso peatonal, las líneas paralelas son continuas de color blanco, donde sus dimensiones son de 30cm de ancho cada una, con una

separación de la misma medida, tendrá una longitud de 2.00m, irán perpendicularmente al fujo peatonal.

Este grupo de líneas estarán precedidas por la línea de pare el cual se ubicará a una 1.00m de distancia.

Figura 52. Demarcación de líneas de cruce peatonal



c. SIMBOLOS

Los símbolos más usados en las vías urbanas son las flechas, que son señales de reglamentación con el fin de indicar el sentido de circulación del tránsito permitido en el carril donde se ubiquen.

Según las maniobras asociadas al tránsito, las flechas son las siguientes:

- Flechas rectas
- Flechas de giro
- Flecha recta y de giro

Todas las intersecciones deberán estar demarcadas con los símbolos correspondientes, con respecto a las flechas, deberán demarcarse con cualquiera de las flechas que correspondan.

A continuación, mostramos las figuras que corresponden a las flechas con sus respectivas dimensiones:

Figura 53. Dimensiones de flecha recta

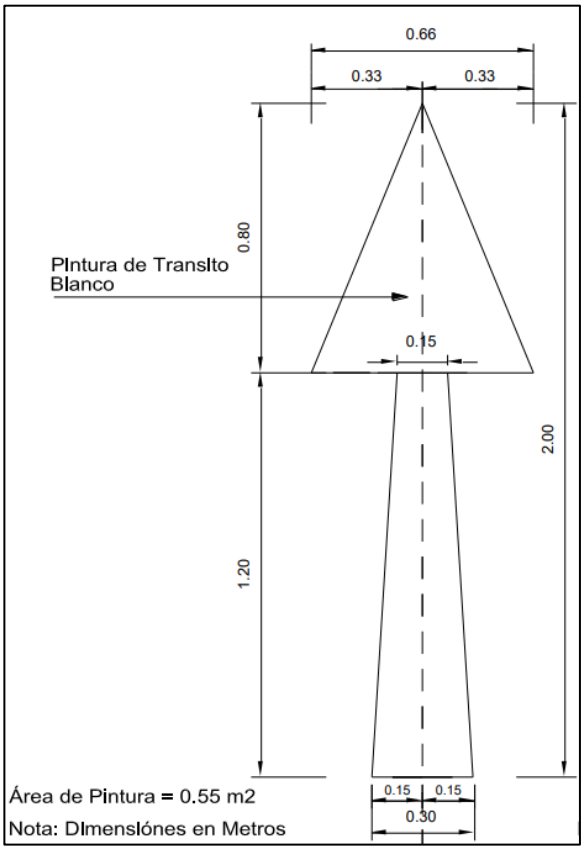


Figura 54. Dimensiones de flecha de giro

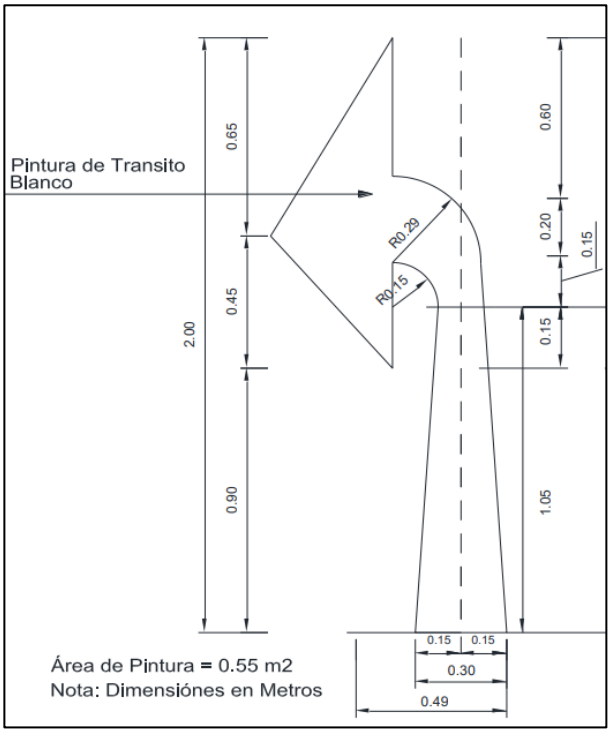


Figura 55. Dimensiones de flecha de giro a la derecha e izquierda

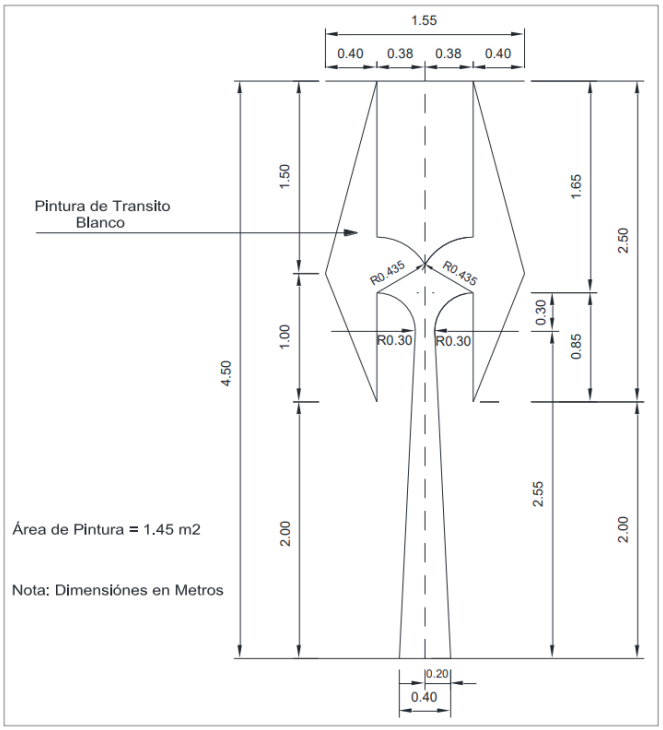
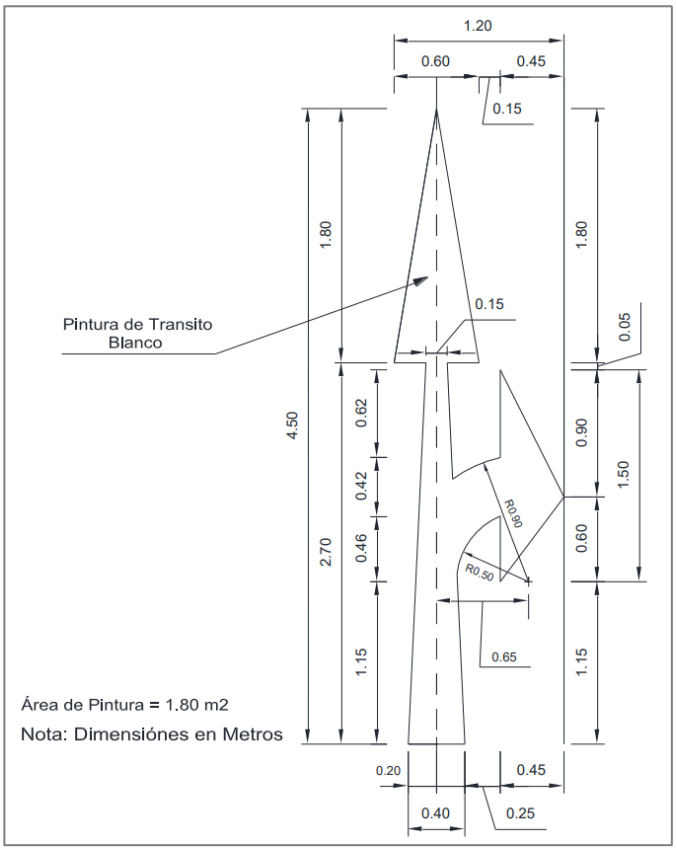


Figura 56. Dimensiones de combinación de flecha recta y de giro



d. DEMARCACION DE SARDINELES

Los sardineles se demarcarán en la longitud total de la vía, con el fin de notar la componente peatonal de proyecto, el color común es amarillo, el cual corresponde desde la parte lateral y la franja parte de la vereda en un ancho de 15cm, además de la altura de 15cm.

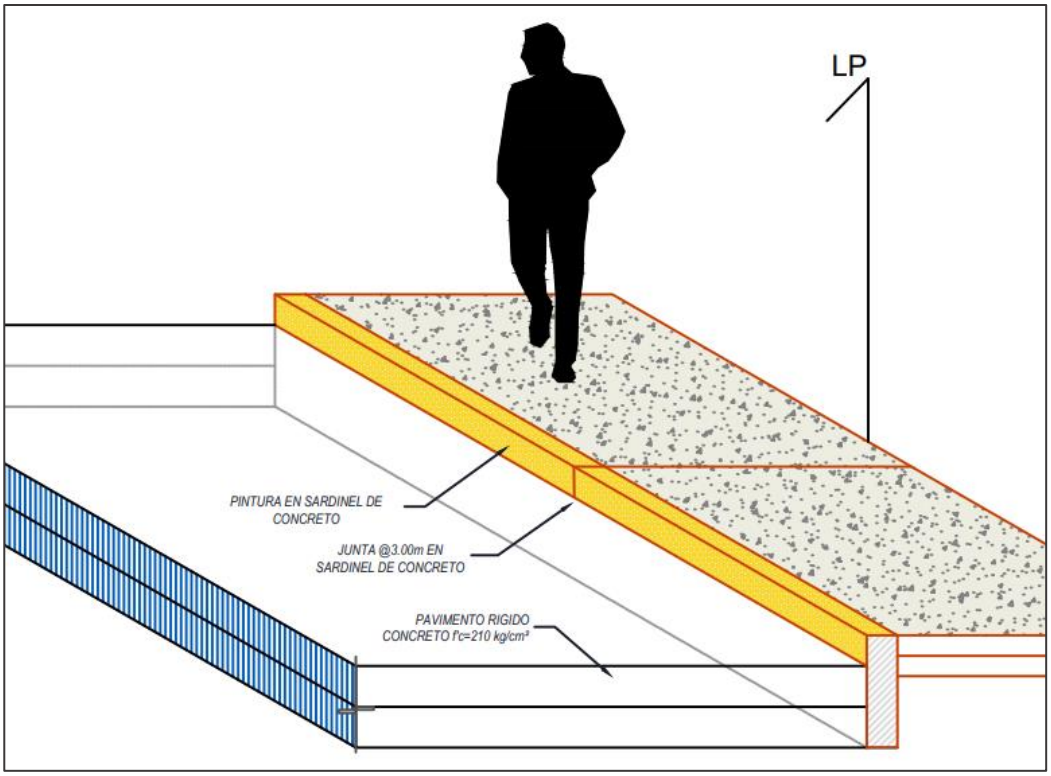


Figura 57. Detalle de demarcación de sardineles

CAPITULO 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

Las especificaciones técnicas son un documento de tipo técnico que norma, el proceso constructivo de las partidas del presupuesto, se presentan en su totalidad en el Anexo 1, este capítulo se realizó de acuerdo a la normativa y reglamentos vigentes para proyectos de pavimentación.

4.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS

Las especificaciones técnicas de las partidas del proyecto son un documento de tipo técnico que se encuentran en su totalidad en el anexo 1.

CAPITULO 5. COSTOS Y PRESUPUESTOS

5.1. GENERALIDADES

El presupuesto de obra del presente un proyecto se entiende como el cálculo de la cantidad de inversión monetaria para que se pueda realizar la construcción del mismo, tomando como base la experiencia en la realización de proyectos similares y de la misma magnitud, podemos optar por un método para determinar el presupuesto total del proyecto, el adecuado procedimiento dependerá de su correcta adecuación de los costos unitarios.

5.2. METRADOS

Es el conjunto de datos debidamente organizados producto de las medidas realizadas a los diferentes trabajos que se realizaran en la obra, estos tienen el objetivo de poder calcular la cantidad de trabajos a realizar y que después será multiplicado por su costo unitario para así obtener el presupuesto de costo directo del proyecto.

Para un correcto análisis de metrados, se deberá de considerar realizar un estudio de todos los planos y las especificaciones técnicas del proyecto para poder contrastarlos ambos.

Se deberán de respetar las unidades respectivas con relación a cada partida.

Se recomienda realizar los trabajos en orden cada partida, organizarse será importante en el metrado ya que nos dará la secuencia en que se medirán de los planos del proyecto, esto nos ayudara para poder hacer chequeos más rápidos y poder corregir los probables errores que pudiera haber.

Los metrados se diferenciarán en el tipo de partida, puesto que las partidas que tengan que ver con varillas de acero de construcción tendrán una planilla diferente de metrar.

Considerando lo anterior mencionado se presentarán los metrados en:

- Resumen de metrados y Planilla de metrados

5.2.1. RESUMEN DE METRADOS

Tabla 80. Resumen de metrados del proyecto.

ITEM	DESCRIPICION	METRADO	UNIDAD
1	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**		
1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**		
1.1.1	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.1.1.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**		
1.1.1.1.1	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	2.00	und
1.1.1.1.2	ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA	12.00	mes
1.1.1.2	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA	2.00	und
1.1.1.2.2	LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO	14153.70	m²
1.1.1.2.3	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	14153.70	m²
1.1.2	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**		
1.1.2.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**		
1.1.2.1.1	ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN	20.00	m²
1.1.2.1.2	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS	8.00	m²
1.1.2.1.3	INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE MANO	2.00	und
1.1.2.2	**ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**		
1.1.2.2.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	50.00	und
1.1.2.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	2.00	gbl
1.1.2.2.3	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	1.00	gbl
1.1.2.2.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	12.00	mes
1.1.2.2.5	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO	12.00	mes
1.1.2.2.6	SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO	10.00	und
1.1.2.3	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD**		
1.1.2.3.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	2.00	gbl
1.2	**PAVIMENTOS**		
1.2.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
1.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	9519.00	m²
1.2.1.2	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE	4909.60	m³

1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	6382.50	m³
1.2.1.4	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE	9519.00	m²
1.2.2	**SUB-BASE**		
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	9519.00	m²
1.2.2.2	ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	2475.00	m³
1.2.2.3	RIEGO EN SUB BASE	9519.00	m²
1.2.2.4	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	9519.00	m²
1.2.3	**LOSA DE RODADURA**		
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	9519.00	m²
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	380.30	m²
1.2.3.3	CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)	1903.80	m³
1.2.3.4	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	6485.20	kg
1.2.3.5	ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36	142.40	kg
1.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	9519.00	m²
1.2.3.7	CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM	3173.20	m
1.2.3.8	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO	3173.20	m
1.2.3.9	ENCIMADO DE BUZONES	19.00	und
1.3	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**		
1.3.1	**SUMIDEROS**		
1.3.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	96.60	m²
1.3.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	72.50	m³
1.3.1.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	96.60	m²
1.3.1.2.3	ACARREO MANUAL D=25M	72.50	m³
1.3.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	94.30	m³
1.3.1.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
1.3.1.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	96.60	m²
1.3.1.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	2012.30	kg
1.3.1.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS	167.10	m²
1.3.1.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS	37.30	m³
1.3.1.3.5	CURADO DE CONCRETO	183.00	m²
1.3.1.4	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**		
1.3.1.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	183.00	m²
1.3.1.5	**METAL METALICA**		

1.3.1.5.1	REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"	96.60	m²
1.3.2	**TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL**		
1.3.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.3.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	543.60	m²
1.3.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	407.70	m³
1.3.2.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	543.60	m²
1.3.2.2.3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	906.00	m
1.3.2.2.4	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO	329.80	m³
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	200.30	m³
1.3.2.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**		
1.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435	906.00	m
1.3.3	**CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**		
1.3.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
1.3.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	741.00	m²
1.3.3.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
1.3.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	1111.50	m³
1.3.3.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	741.00	m²
1.3.3.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	1444.95	m³
1.3.3.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**		
1.3.3.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	741.00	m²
1.3.3.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	17246.30	kg
1.3.3.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL	1279.30	m²
1.3.3.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL	409.50	m³
1.3.3.3.5	CURADO DE CONCRETO	2631.30	m²
1.3.3.4	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**		
1.3.3.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	1521.00	m²
1.4	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**		
1.4.1	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE**		
1.4.1.1	SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES	14.00	und
1.4.2	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**		
1.4.2.1	DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES	990.00	m²
1.4.2.2	DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL	402.60	m²
1.4.2.3	DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES	82.10	m²
1.4.2.4	DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL	92.30	m²
2	**COMPONENTE 02 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL**		
2.1	**SARDINELES**		

2.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	495.00	m²
2.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.1.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	198.00	m³
2.1.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	198.00	m³
2.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	257.40	m³
2.1.3	**OBRAS DE CONCRETO**		
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	1197.90	m²
2.1.3.2	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES	297.00	m³
2.1.3.3	CURADO DE CONCRETO	3630.00	m²
2.1.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES	550.00	m
2.2	**VEREDAS**		
2.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
2.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	3175.50	m²
2.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.2.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	158.80	m³
2.2.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	158.80	m³
2.2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	206.50	m³
2.2.2.4	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	3175.50	m²
2.2.3	**OBRAS DE CONCRETO**		
2.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	220.00	m²
2.2.3.2	EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM	3175.50	m²
2.2.3.3	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS	381.10	m³
2.2.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS	1155.00	m
2.2.3.5	BRUÑAS EN VEREDAS	2310.00	m
2.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	3175.50	m²
2.3	**AREAS VERDES**		
2.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
2.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	223.20	m²
2.3.2	**TRABAJOS DE JARDINERÍA**		
2.3.2.1	TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL	223.20	m²
2.3.2.2	EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS	223.20	m²
2.3.2.3	PLANTACION DE ARBUSTOS	50.00	und
2.4	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**		
2.4.1	**PLAN DE GESTION AMBIENTAL**		
2.4.1.1	**PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**		
2.4.1.1.1	CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION	12.00	mes
2.4.1.2	**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**		
2.4.1.2.1	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00	gbl

2.4.1.3	**PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME**		
2.4.1.3.1	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	1.00	gbl
2.4.2	**PLAN DE GESTION SOCIAL**		
2.4.2.1	**PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES**		
2.4.2.1.1	TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE	2.00	gbl
2.4.2.1.2	TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS	2.00	gbl
2.4.3	**PLAN DE CONTINGENCIAS**		
2.4.3.1	**PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS**		
2.4.3.1.1	EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA	1.00	gbl
2.4.4	**PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**		
2.4.4.1	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**		
2.4.4.1.1	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	2.00	und
2.4.4.1.2	MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS	2.00	und
2.4.4.1.3	MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	1.00	und
2.4.5	**PLAN DE CIERRE**		
2.4.5.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	28.00	m²
2.4.5.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	14153.70	m²

Nota. Fuente: Elaboración propia

5.2.2. PLANILLA DE METRADOS

Los metrados cuantifican la cantidad de trabajo que se realizará en la ejecución de cada partida, es un documento importante parte de un expediente técnico, se encuentra detallado en el anexo 02 de metrados.

5.3. DETERMINACION DE JORNAL HOMBRE

Por la modalidad de administración del proyecto (Administración por contrata), los costos de mano de obra se basarán en función de la tabla salarial y beneficios sociales para el régimen de construcción civil que tiene vigencia del 01.06.2023 al 31.05.2024.

Tabla 81. Tabla de costo HH de la mano de obra

DESCRIPCION	OPERARIO	OFICIAL	PEON
Costo Dia Hombre (DH)	204.20	160.20	144.10
Costo Hora Hombre (HH)	25.52	20.02	18.02

Nota. Fuente: federación de trabajadores en construcción civil del Perú

5.4. ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

El costo unitario de cada trabajo dentro de un presupuesto, es un método de valoración el cual mediante rendimientos se puede obtener el costo de cada trabajo por su unidad de medida.

Al realizar una valoración se deberá basar en datos de rendimientos promedio, los cuales son resultados de varios tipos de análisis y experiencias en obra, en condiciones repetitivas en cada trabajo. Los análisis de cada partida se encuentran en el anexo 5.

5.5. PRESUPUESTO DE OBRA

El presupuesto de obra es producto del análisis de costos y el metrado realizado correctamente, este se caracteriza por:

- Ser un monto referencial y aproximado y sus previsiones se acercarán al costo real de obra, esto dependerá del Ingeniero responsable de obra.
- Ser singular, debido a las condiciones particulares de cada tipo de proyecto, como son el clima, ubicación, calidad de la mano de obra, etc.
- Ser temporal, debido a los constantes cambios en los costos de los materiales y/o insumos que componen el proyecto.
- Ser una herramienta importante de control, el cual nos permite realizar una comparación entre la ejecución financiera y su ejecución física de la obra, esto con el fin de determinar fallas en la ejecución de obra.

Tomando en cuenta las anteriores consideraciones para realizar el presupuesto de obra, podemos determinar el mismo que se muestra a continuación:

Tabla 82. Presupuesto de obra

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANT.	PRECIO	PARCIAL
1	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**				
1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**				

1.1.1	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1.1.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**				
1.1.1.1.1	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	und	2.00	792.51	1585.02
1.1.1.1.2	ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA	mes	12.00	970.30	11643.60
1.1.1.2	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA	und	2.00	5084.70	10169.40
1.1.1.2.2	LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO	m²	14153.70	1.59	22504.38
1.1.1.2.3	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	14153.70	0.90	12738.33
1.1.2	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**				
1.1.2.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**				
1.1.2.1.1	ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN	m²	20.00	170.73	3414.60
1.1.2.1.2	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS	m²	8.00	89.08	712.64
1.1.2.1.3	INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE MANO	und	2.00	332.91	665.82
1.1.2.2	**ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**				
1.1.2.2.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	50.00	150.82	7541.00
1.1.2.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gbl	2.00	262.72	525.44
1.1.2.2.3	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gbl	1.00	1640.00	1640.00
1.1.2.2.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	12.00	1060.00	12720.00
1.1.2.2.5	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO	mes	12.00	130.08	1560.96
1.1.2.2.6	SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO	und	10.00	63.56	635.60
1.1.2.3	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD**				
1.1.2.3.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gbl	2.00	508.48	1016.96
1.2	**PAVIMENTOS**				
1.2.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
1.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9519.00	1.55	14754.45
1.2.1.2	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE	m³	4909.60	15.04	73840.38
1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	6382.50	22.22	141819.15
1.2.1.4	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE	m²	9519.00	7.68	73105.92
1.2.2	**SUB-BASE**				
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9519.00	1.55	14754.45

1.2.2.2	ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m³	2475.00	37.38	92515.50
1.2.2.3	RIEGO EN SUB BASE	m²	9519.00	1.60	15230.40
1.2.2.4	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m²	9519.00	6.53	62159.07
1.2.3	**LOSA DE RODADURA**				
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9519.00	1.55	14754.45
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m²	380.30	60.59	23042.38
1.2.3.3	CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)	m³	1903.80	407.43	775665.23
1.2.3.4	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	6485.20	6.66	43191.43
1.2.3.5	ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36	kg	142.40	10.66	1517.98
1.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	m²	9519.00	2.49	23702.31
1.2.3.7	CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM	m	3173.20	5.71	18118.97
1.2.3.8	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO	m	3173.20	4.09	12978.39
1.2.3.9	ENCIMADO DE BUZONES	und	19.00	1184.93	22513.67
1.3	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**				
1.3.1	**SUMIDEROS**				
1.3.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	96.60	1.55	149.73
1.3.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m³	72.50	49.49	3588.03
1.3.1.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	96.60	5.45	526.47
1.3.1.2.3	ACARREO MANUAL D=25M	m³	72.50	24.75	1794.38
1.3.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	94.30	22.22	2095.35
1.3.1.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				
1.3.1.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	m²	96.60	48.05	4641.63
1.3.1.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2012.30	6.66	13401.92
1.3.1.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS	m²	167.10	65.59	10960.09
1.3.1.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS	m³	37.30	415.87	15511.95
1.3.1.3.5	CURADO DE CONCRETO	m²	183.00	2.49	455.67
1.3.1.4	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**				
1.3.1.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m²	183.00	52.85	9671.55
1.3.1.5	**METAL METALICA**				
1.3.1.5.1	REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"	m²	96.60	1016.95	98237.37
1.3.2	**TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL**				
1.3.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				

1.3.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	543.60	1.55	842.58
1.3.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m³	407.70	49.49	20177.07
1.3.2.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	543.60	5.45	2962.62
1.3.2.2.3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	906.00	15.75	14269.50
1.3.2.2.4	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m³	329.80	60.38	19913.32
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	200.30	22.22	4450.67
1.3.2.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**				
1.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435	m	906.00	86.09	77997.54
1.3.3	**CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**				
1.3.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
1.3.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	741.00	1.55	1148.55
1.3.3.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
1.3.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m³	1111.50	11.25	12504.38
1.3.3.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	741.00	5.45	4038.45
1.3.3.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	1444.95	22.22	32106.79
1.3.3.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**				
1.3.3.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	m²	741.00	48.05	35605.05
1.3.3.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	17246.30	6.66	114860.36
1.3.3.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL	m²	1279.30	65.59	83909.29
1.3.3.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL	m³	409.50	415.87	170298.77
1.3.3.3.5	CURADO DE CONCRETO	m²	2631.30	2.49	6551.94
1.3.3.4	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**				
1.3.3.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m²	1521.00	52.85	80384.85
1.4	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**				
1.4.1	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE**				
1.4.1.1	SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES	und	14.00	292.29	4092.06
1.4.2	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**				
1.4.2.1	DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES	m²	990.00	14.27	14127.30
1.4.2.2	DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL	m²	402.60	14.19	5712.89
1.4.2.3	DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES	m²	82.10	14.19	1165.00
1.4.2.4	DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL	m²	92.30	14.19	1309.74
2	**COMPONENTE 02 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL**				
2.1	**SARDINELES**				

2.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	495.00	1.55	767.25
2.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	198.00	49.49	9799.02
2.1.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	m³	198.00	24.75	4900.50
2.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	257.40	22.22	5719.43
2.1.3	**OBRAS DE CONCRETO**				
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m²	1197.90	60.59	72580.76
2.1.3.2	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES	m³	297.00	392.87	116682.39
2.1.3.3	CURADO DE CONCRETO	m²	3630.00	2.49	9038.70
2.1.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES	m	550.00	7.84	4312.00
2.2	**VEREDAS**				
2.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
2.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	3175.50	1.55	4922.03
2.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.2.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	158.80	49.49	7859.01
2.2.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	m³	158.80	24.75	3930.30
2.2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	206.50	22.22	4588.43
2.2.2.4	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m²	3175.50	5.45	17306.48
2.2.3	**OBRAS DE CONCRETO**				
2.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m²	220.00	60.59	13329.80
2.2.3.2	EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM	m²	3175.50	30.00	95265.00
2.2.3.3	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS	m³	381.10	392.87	149722.76
2.2.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS	m	1155.00	7.84	9055.20
2.2.3.5	BRUÑAS EN VEREDAS	m	2310.00	2.63	6075.30
2.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	m²	3175.50	2.49	7907.00
2.3	**AREAS VERDES**				
2.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**				
2.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	223.20	1.55	345.96
2.3.2	**TRABAJOS DE JARDINERÍA**				
2.3.2.1	TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL	m²	223.20	22.76	5080.03
2.3.2.2	EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS	m²	223.20	25.01	5582.23
2.3.2.3	PLANTACION DE ARBUSTOS	und	50.00	38.09	1904.50
2.4	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				
2.4.1	**PLAN DE GESTION AMBIENTAL**				
2.4.1.1	**PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**				
2.4.1.1.1	CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION	mes	12.00	598.60	7183.20

2.4.1.2	**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**				
2.4.1.2.1	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	gbl	1.00	1609.03	1609.03
2.4.1.3	**PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME**				
2.4.1.3.1	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	gbl	1.00	2142.08	2142.08
2.4.2	**PLAN DE GESTION SOCIAL**				
2.4.2.1	**PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES**				
2.4.2.1.1	TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE	gbl	2.00	1500.00	3000.00
2.4.2.1.2	TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS	gbl	2.00	1500.00	3000.00
2.4.3	**PLAN DE CONTINGENCIAS**				
2.4.3.1	**PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS**				
2.4.3.1.1	EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA	gbl	1.00	495.77	495.77
2.4.4	**PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**				
2.4.4.1	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**				
2.4.4.1.1	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	und	2.00	900.00	1800.00
2.4.4.1.2	MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS	und	2.00	325.00	650.00
2.4.4.1.3	MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	und	1.00	1245.00	1245.00
2.4.5	**PLAN DE CIERRE**				
2.4.5.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m²	28.00	23.10	646.80
2.4.5.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	14153.70	1.78	25193.59
			Costo Directo		**S/ 2,985,840.29**
			Gastos Generales		S/ 377,439.00
			Utilidad	10.00%	S/ 298,584.03
			Sub Total		**S/ 3,661,863.32**
			I.G.V	18.00%	S/ 659,135.40
			Presupuesto de obra (Valor Referencial)		**S/ 4,320,998.72**
			Gastos de Supervisión		S/ 92,653.40
			Gastos de Liquidación		S/ 16,568.80
			Elaboración de Expediente técnico		S/ 43,000.00
			PRESUPUESTO TOTAL		**S/ 4,473,220.92**

Nota. Elaboración propia

5.6. PRESUPUESTO ANALITICO

5.6.1. COSTO DIRECTO

Tabla 83. Resumen presupuesto analítico - Costo directo

ITEM	DESCRIPCION	MONTO
1	COSTO DE MANO DE OBRA	S/. 761,397.93
2	COSTO DE MATERIALES DE OBRA	S/. 1,701,084.72
3	COSTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	S/. 380,892.27

4	COSTO DE SUBCONTRATOS	S/. 142,465.37
	TOTAL, COSTO DIRECTO	**S/. 2,985,840.29**

Nota. Elaboración propia

5.6.2. GASTOS GENERALES

A. DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

REMUNERACION A PERSONAL TECNICO INC. LEYES SOCIALES

Tabla 84. Remuneración de personal técnico – Gastos generales

CARGO	UNID.	CANTIDAD	P.U	SUB TOTAL
INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	MES	13.00	S/. 6,000.00	S/ 78,000.00
ASISTENTE TECNICO DE RESIDENTE	MES	12.00	S/. 3,500.00	S/ 42,000.00
INGENIERO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	MES	12.00	S/. 4,500.00	S/ 54,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	MES	13.00	S/. 2,800.00	S/ 9,100.00
MAESTRO DE OBRA	MES	12.00	S/. 3,500.00	S/ 42,000.00
TOPOGRAFO	MES	12.00	S/. 2,800.00	S/ 33,600.00
ALMACENERO	MES	12.00	S/. 2,500.00	S/ 30,000.00
GUARDIAN	MES	12.00	S/. 1,800.00	S/ 21,600.00
TOTAL				**S/ 310,300.00**

Nota. Elaboración propia la remuneración Inc. Leyes sociales

Los Beneficios de Ley considerados son:
ESSALUD (9%) (EPS+ESSALUD)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR) - Pensión
Aguinaldos por fiestas patrias y navidad
Bonificaciones por escolaridad
Compensación vacacional (Vacaciones truncas)

DOCUMENTOS, MATERIALES DE ESCRITORIO

Tabla 85. Documentos, materiales de escritorio – Gastos generales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	P.U	SUB TOTAL
PAPEL BOND DE 80 GRAMOS TAMAÑO A-4	MLL	6.00	S/. 30.00	S/ 180.00
CUADERNO DE OBRA X 100 HOJAS X 4 COPIAS	UND	12.00	S/. 30.00	S/ 360.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO A4	UND	24.00	S/. 8.00	S/ 192.00
BLOCK DE PARTES DIARIOS	UND	12.00	S/. 25.00	S/ 300.00
NOTA DE ENTRADA	UND	12.00	S/. 25.00	S/ 300.00
NOTA DE SALIDA	UND	12.00	S/. 25.00	S/ 300.00
BOLIGRAFO PUNTA METÁLICA COLOR AZUL	UND	8.00	S/. 1.50	S/ 12.00
CUADERNO CUADRICULADO X 100 HOJAS	UND	8.00	S/. 6.00	S/ 48.00
RESALTADOR	UND	8.00	S/. 4.50	S/ 36.00
CORRECTOR	UND	8.00	S/. 4.50	S/ 36.00

VINCARDS	CTO	1.00	S/. 25.00	S/ 25.00
TINTA PARA IMPRESORA	UND	6.00	S/. 50.00	S/ 300.00
CUADERNO DE CARGOS	UND	8.00	S/. 7.50	S/ 60.00
FOLDER MANILA	CTO	1.50	S/. 60.00	S/ 90.00
CDS	UND	24.00	S/. 1.00	S/ 24.00
PERFORADOR	UND	3.00	S/. 45.00	S/ 135.00
ENGRAMPADOR TIPO ALICATE	UND	3.00	S/. 35.00	S/ 105.00
POSIT DE COLORES	UND	10.00	S/. 13.00	S/ 130.00
CLIPS CON PORTA CLISP A COLORES	CAJ	3.00	S/. 10.00	S/ 30.00
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	UND	2.00	S/. 950.00	S/ 1,900.00
SELLO	UND	8.00	S/. 25.00	S/ 200.00
ESCRITORIOS DE OFICINA	UND	8.00	S/. 500.00	S/ 4,000.00
SILLAS DE OFICINA	UND	8.00	S/. 100.00	S/ 800.00
ESTANTE	UND	4.00	S/. 250.00	S/ 1,000.00
TOTAL				**S/ 10,563.00**

Nota. Elaboración propia

IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD

Tabla 86. Implementos de seguridad – Gastos generales

DESCRIPCION	UNI	CANT	P.U	SUB TOTAL
BOTAS DE JEBE	PAR	9.00	S/. 50.00	S/ 450.00
CAMISA MANGA LARGA DE DRILL	UND	9.00	S/. 95.00	S/ 855.00
LENTES DE PROTECCION (TRANSPARENTE)	UND	9.00	S/. 35.00	S/ 315.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD DE PLANTA REFORZADA	PAR	9.00	S/. 680.00	S/ 6,120.00
CASCOS DE PROTECCION	UND	9.00	S/. 60.00	S/ 540.00
CASACAS PARA PERSONAL TECNICO	UND	9.00	S/. 280.00	S/ 2,520.00
PONCHOS IMPERMEABLES	UND	9.00	S/. 18.00	S/ 162.00
CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND	9.00	S/. 95.00	S/ 855.00
TOTAL				**S/ 11,817.00**

Nota. Elaboración propia

GASTOS FINANCIEROS

Tabla 87. Gastos Financieros – Gastos generales

DESCRIPCION	TASA ANUAL	%	P.U	SUB TOTAL
GARANTIA DE FIEL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO (Carta Fianza MC)	3.50%	10%	1,276.33	S/ 15,316.00
GARANTIA DE ADELANTO EN EFECTIVO (Carta Fianza MC)	3.50%	10%	1,276.33	S/ 15,316.00
TOTAL				**S/ 30,632.00**

Nota. Elaboración propia

MEDICAMENTOS BOTIQUIN PRIMEROS AUXILIOS

Tabla 88. Medicamentos, botiquín y primeros auxilios - Gastos generales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	P.U	SUB TOTAL
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS INC. MEDICAMENTOS	UND	1.00	S/. 850.00	S/ 850.00
TOTAL				**S/ 720.34**

Nota. Elaboración propia

Tabla 89. Otros - Gastos generales

DESCRIPCION	UNI	CANT	P.U	SUB TOTAL
LINTERNA	UND	1.00	S/. 30.00	S/ 30.00
FLEXOMETRO DE 8 MT	UND	4.00	S/. 27.00	S/ 108.00
WINCHA DE 50 MT	UND	2.00	S/. 75.00	S/ 150.00
TACHO DE BASURA MEDIANO	UND	4.00	S/. 35.00	S/ 140.00
ESCOBA INC. RECOGEDOR	UND	2.00	S/. 15.00	S/ 30.00
TOTAL				**S/ 458.00**

Nota. Elaboración propia

Tabla 90. Implementos de desinfección, protección y salubridad - Gastos generales

DESCRIPCION	UND	CANT	P.U	SUB TOTAL
MASCARILLA	CTO	1.00	S/. 25.00	S/ 25.00
ALCOHOL (01 LITRO)	UND	2.00	S/. 15.00	S/ 30.00
LEJIA (01 LITRO)	UND	2.00	S/. 12.00	S/ 24.00
TOTAL				**S/ 79.00**

Nota. Elaboración propia

Tabla 91. Servicio de terceros - Gastos generales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	P.U	SUB TOTAL
LEGALIZACIÓN DE CUADERNO DE OBRA	UND	12.00	S/. 100.00	S/ 1,200.00
PAGO POR DERECHOS ADMINISTRATIVOS PARA AUTORIZACIÓN DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	UND	1.00	S/. 2,000.00	S/ 2,000.00
PAGO POR DERECHOS ADMINISTRATIVOS POR APROBACION DE INFORME FINAL DE PMA	UND	1.00	S/. 1,000.00	S/ 1,000.00
ESTUDIO DE CANTERA PARA MATERIAL SUB BASE GRANULAR	UND	1.00	S/. 2,500.00	S/ 2,500.00
ENSAYO DE RELACION DENSIDAD - HUMEDAD	UND	24.00	S/. 30.00	S/ 720.00
PRUEBA DE DENSIDAD DE CAMPO	UND	38.00	S/. 80.00	S/ 3,040.00
DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	UND	3.00	S/. 300.00	S/ 900.00
ENSAYO DE COMPRESION (BRIQUETAS)	UND	58.00	S/. 35.00	S/ 2,030.00
TOTAL				**S/ 13,390.00**

Nota. Elaboración propia

Tabla 92. Servicios de protección y salud al personal técnico - Gastos generales

DESCRIPCION	UND	CANT	P.U	SUB TOTAL
EXAMEN MEDICO OCUPACIONAL	UND	9.00	S/. 150.00	S/ 1,350.00
TOTAL				**S/ 1,350.00**

Nota. Elaboración propia

B. RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

Tabla 93. Resumen presupuesto analítico – Gastos generales

ITEM	DESCRIPCION	MONTO
01	GASTOS GENERALES	S/ 310,300.00
	TOTAL, GASTOS GENERALES	**S/ 310,300.00**

Nota. Elaboración propia.

5.6.3. GASTOS DE SUPERVISION DE OBRA

A. DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS DE SUPERVISION

GASTOS POR LA CONTRATACION DE PERSONAL

Tabla 94. Remuneración a personal técnico – Gastos Supervisión

CARGO	UNID.	MESES	% INCIDENCIA	P.U	SUB TOTAL
INSPECTOR DE OBRA	MES	13.00	100%	S/. 6,000.00	S/ 78,000.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO DE SUPERVISION	MES	13.00	25%	S/. 2,500.00	S/ 8,125.00
TOTAL					**S/ 86,125.00**

Nota. Elaboración propia que incluye Leyes sociales

Los Beneficios de Ley considerados son:
ESSALUD (9%) (EPS+ESSALUD)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR) - Pensión
Aguinaldos por fiestas patrias y navidad
Bonificaciones por escolaridad
Compensación vacacional (Vacaciones truncas)

GASTOS POR LA COMPRA DE BIENES

Tabla 95. Documentos, materiales de escritorio - Gastos Supervisión

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	P.U	SUB TOTAL
PAPEL BOND DE 80 GRAMOS TAMAÑO A-4	MILL	3.00	S/. 30.00	S/ 90.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO A4	UND	6.00	S/. 8.00	S/ 48.00
BOLIGRAFO PUNTA METÁLICA COLOR AZUL	UND	2.00	S/. 1.50	S/ 3.00
CUADERNO CUADRICULADO X 100 HOJAS	UND	2.00	S/. 4.00	S/ 8.00
RESALTADOR	UND	2.00	S/. 4.50	S/ 9.00
CORRECTOR	UND	2.00	S/. 4.50	S/ 9.00
TINTA PARA IMPRESORA	UND	2.00	S/. 50.00	S/ 100.00

FOLDER MANILA	UND	12.00	S/. 0.45	S/ 5.40
PERFORADOR	UND	2.00	S/. 45.00	S/ 90.00
ENGRAMPADOR TIPO ALICATE	UND	2.00	S/. 35.00	S/ 70.00
POST IT DE COLORES	UND	2.00	S/. 13.00	S/ 26.00
SELLO	UND	2.00	S/. 20.00	S/ 40.00
TOTAL				**S/ 498.40**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 96. Implementos de seguridad - Gastos Supervisión

DESCRIPCION	UNI	CANT	P.U	SUB TOTAL
BOTAS DE JEBE	PAR	2.00	S/. 50.00	S/ 100.00
CAMISA MANGA LARGA DE DRILL	UND	2.00	S/. 95.00	S/ 190.00
LENTES DE PROTECCION (TRANSPARENTE)	UND	2.00	S/. 35.00	S/ 70.00
ZAPATOS CAT DE PLANTA REFORZADA	PAR	2.00	S/. 680.00	S/ 1,360.00
CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND	2.00	S/. 95.00	S/ 190.00
CASCOS DE PROTECCION	UND	2.00	S/. 60.00	S/ 120.00
TOTAL				**S/ 2,030.00**

Nota. Elaboración propia.

GASTOS POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS

Tabla 97. Servicios de protección y salud - Gastos Supervisión

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PU	SUB TOTAL
EXAMEN MEDICO	UND	2.00	S/. 150.00	S/ 300.00
TOTAL				**S/ 300.00**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 98. Pruebas de control de calidad - Gastos Supervisión

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	PU	SUB TOTAL
CONTROLES DE CALIDAD PARA BASE SUB BASE	GLB	1.00	S/. 2,500.00	S/ 2,500.00
CONTROLES DE CALIDAD VARIOS	GLB	12.00	S/. 100.00	S/ 1,200.00
TOTAL				**S/ 3,700.00**

Nota. Elaboración propia.

B. RESUMEN DE PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS DE SUPERVISION

Tabla 99. Resumen presupuesto analítico – Gastos de supervisión

ITEM	ESPECIFICA DE GASTOS	MONTO
01	GASTO POR LA CONTRATACION DE PERSONAL	S/. 86,125.00
02	GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	S/. 2,528.40
03	GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	S/. 4,000.00
		S/. 92,653.40

Nota. Elaboración propia.

5.6.4. GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA

A. DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS DE LIQUIDACION

GASTO POR LA CONTRATACION DE PERSONAL

Tabla 100. Remuneración a personal técnico - Gastos de liquidación

CARGO	UNID.	MESES	% INCIDENCIA	P.U.	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	MES	1.00	100%	S/. 6,000.00	S/. 6,000.00
LIQUIDADOR FINANCIERO	MES	1.00	100%	S/. 4,500.00	S/. 4,500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO	MES	1.00	50%	S/. 2,500.00	S/. 1,250.00
TOTAL					**S/ 11,750.00**

Nota. Elaboración propia que incluye Leyes sociales

Los Beneficios de Ley considerados son:
ESSALUD (9%) (EPS+ESSALUD)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR)
Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR) - Pensión
Aguinaldos por fiestas patrias y navidad
Bonificaciones por escolaridad
Compensación vacacional (Vacaciones truncas)

GASTO POR LA COMPRA DE BIENES

Tabla 101. Documentos, materiales de escritorio - Gastos de liquidación

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	P.U	SUB TOTAL
PAPEL BOND DE 80 GRAMOS TAMAÑO A-4	MILL	2.00	S/. 30.00	S/. 60.00
FOTOCOPIAS DE DOCUMENTOS DE GESTIÓN	GLB	1.00	S/. 750.00	S/. 750.00
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO A4	UND	3.00	S/. 7.00	S/. 21.00
BOLIGRAFO PUNTA METÁLICA COLOR AZUL	UND	3.00	S/. 1.50	S/. 4.50
CUADERNO CUADRICULADO X 100 HOJAS	UND	3.00	S/. 4.00	S/. 12.00
RESALTADOR	UND	3.00	S/. 4.60	S/. 13.80
CORRECTOR	UND	3.00	S/. 4.50	S/. 13.50
THONER PARA IMPRESORA	UND	1.00	S/. 250.00	S/. 250.00
FOLDER MANILA	UND	10.00	S/. 0.60	S/. 6.00
CDS	UND	3.00	S/. 1.00	S/. 3.00
LAPICERO PUNTA FINA	UND	2.00	S/. 3.00	S/. 6.00
PERFORADOR	UND	2.00	S/. 30.00	S/. 60.00
CUTER	UND	2.00	S/. 3.00	S/. 6.00
CINTA MASKINTEY 1/2"	RLLO	2.00	S/. 3.50	S/. 7.00
CINTA DE EMBALAJE	RLLO	2.00	S/. 3.50	S/. 7.00
GRAPAS	CJA	2.00	S/. 5.00	S/. 10.00
PEGAMENTO UHU	UND	1.00	S/. 3.50	S/. 3.50
ENGRAMPADOR TIPO ALICATE	UND	1.00	S/. 79.00	S/. 79.00
MICA TRANSPARENTE PORTA PAPELES A -4	CTO	1.00	S/. 80.00	S/. 80.00
POSIT DE COLORES	UND	1.00	S/. 13.00	S/. 13.00
SOBRE MANILA TAMAÑO A-4	CTO	1.00	S/. 50.00	S/. 50.00

CLIPS CON PORTA CLISP A COLORES	CAJ	1.00	S/. 9.50	S/. 9.50
LAPIZ PORTA MINA	UND	3.00	S/. 8.00	S/. 24.00
SELLO	UND	3.00	S/. 25.00	S/. 75.00
MEMORIA USB 16GB	UND	3.00	S/. 35.00	S/. 105.00
TOTAL				**S/. 1,668.80**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 102. Vestuario - Gastos de liquidación

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CAMISA MANGA LARGA DE DRILL	UND	3.00	S/. 95.00	S/. 285.00
CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND	3.00	S/. 95.00	S/. 285.00
CASCOS DE PROTECCION	UND	3.00	S/. 60.00	S/. 180.00
TOTAL				**S/. 750.00**

Nota. Elaboración propia.

GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS

Tabla 103. Servicio del empleado eventual - Gastos de liquidación

CARGO	PERSONAS	DÍAS X MES	S/. X DÍA	SUB TOTAL
MOVILIDAD PROFESIONAL LIQUIDADOR	1.00	12.00	S/. 200.00	S/. 2,400.00
TOTAL				**S/. 2,400.00**

Nota. Elaboración propia.

B. RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS DE LIQUIDACION

Tabla 104. Resumen de gastos de liquidación

ITEM	ESPECIFICA DE GASTOS	MONTO
01	GASTO POR LA CONTRATACION DE PERSONAL	S/. 11,750.00
02	GASTO POR LA COMPRA DE BIENES	S/. 2,418.80
03	GASTO POR LA CONTRATACION DE SERVICIOS	S/. 2,400.00
	TOTAL, COSTO LIQUIDACION	**S/. 16,568.80**

Nota. Elaboración propia.

5.6.5. GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO

A. DESAGREGADO PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

GASTOS POR CONTRATACION DE PERSONAL

Tabla 105. Remuneración a personal técnico - Expediente técnico

CARGO	UNID.	MESES	P.U.	SUB TOTAL
INGENIERO CIVIL (PROYECTISTA)	MES	2.00	S/ 6,000.00	S/ 6,000.00
ESPECIALISTA EN INFRAESTRUCTURA VIAL	MES	1.00	S/ 5,000.00	S/ 5,000.00
ESPECIALISTA EN HIDRAULICA	MES	1.00	S/ 5,000.00	S/ 2,500.00

ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS	MES	1.00	S/ 5,000.00	S/ 2,500.00
ESPECIALISTA AMBIENTAL	MES	1.00	S/ 5,000.00	S/ 2,500.00
TOPOGRAFO - CADISTA	MES	2.00	S/ 2,500.00	S/ 5,000.00
CONDUCTOR	MES	0.50	S/ 1,800.00	S/ 900.00
Total				**S/ 24,400.00**

Nota. Elaboración propia que incluye Leyes sociales

- Los Beneficios de Ley considerados son:
- ESSALUD (9%) (EPS+ESSALUD)
- Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR)
- Seguro complementario de riesgo de trabajo (SCTR) - Pensión
- Aguinaldos por fiestas patrias y navidad
- Bonificaciones por escolaridad
- Compensación vacacional (Vacaciones truncas)

Tabla 106. Implementos de seguridad - Expediente técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
BOTAS DE JEBE	PAR	7.00	S/ 50.00	S/ 350.00
CAMISA MANGA LARGA DE DRILL	UND	7.00	S/ 95.00	S/ 665.00
LENTES DE PROTECCION (TRANSPARENTE)	UND	7.00	S/ 35.00	S/ 245.00
ZAPATOS DE SEGURIDAD DE PLANTA REFORZADA	PAR	7.00	S/ 680.00	S/ 4,760.00
CASCOS DE PROTECCION	UND	7.00	S/ 60.00	S/ 420.00
PONCHOS IMPERMEABLES	UND	7.00	S/ 18.00	S/ 126.00
CHALECOS PARA PERSONAL TECNICO	UND	7.00	S/ 95.00	S/ 665.00
TOTAL				**S/ 7,231.00**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 107. Materiales de escritorio - Expediente técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PAPEL BOND 80 GR A-4	MLL	7.00	S/ 30.00	S/ 210.00
TAPAS MICA	UND	10.00	S/ 5.00	S/ 50.00
ARCHIVADOR A-4	UND	5.00	S/ 15.00	S/ 75.00
BORRADOR DE LÁPIZ FABER CASTELL	UND	5.00	S/ 0.50	S/ 2.50
CD EN BLANCO	CTO	0.50	S/ 50.00	S/ 25.00
CORRECTOR	UND	7.00	S/ 2.00	S/ 14.00
CUADERNO 100 HOJAS	UND	5.00	S/ 4.00	S/ 20.00
USB	UND	5.00	S/ 60.00	S/ 300.00
LAPICERO PUNTA FINA PILOT COLOR ROJO	UND	5.00	S/ 6.00	S/ 30.00
LAPICERO PUNTA FINA PILOT COLOR AZUL	UND	5.00	S/ 6.00	S/ 30.00
LAPICERO PUNTA FINA PILOT COLOR NEGRO	UND	5.00	S/ 6.00	S/ 30.00
PORTAMINAS ROTRING	UND	5.00	S/ 15.00	S/ 75.00
SELLO TRODAC	UND	5.00	S/ 35.00	S/ 175.00
PAPEL BOND A3	MLL	0.25	S/ 90.00	S/ 22.50
FOLDER MANILA	UND	50.00	S/ 0.50	S/ 25.00
RESALTADOR	UND	5.00	S/ 5.50	S/ 27.50
PAPEL BOND A2	MLL	0.10	S/ 350.00	S/ 35.00

PAPEL BOND A1	MLL	0.10	S/ 500.00	S/ 50.00
TINTA DE IMPRESORA C, M, Y, K.	UND	2.00	S/ 120.00	S/ 240.00
TOTAL				**S/ 1,436.50**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 108. Servicios propios de campo - Expediente técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
TRANSPORTE	MES	2.00	150.00	300.00
ALQUILER DE CAMIONETA	MES	0.25	4,000.00	1,000.00
ALQUILER DE COMPUTADORA	MES	2.00	400.00	800.00
ALQUILER DE ESTACION TOTAL	MES	0.10	3,600.00	360.00
TOTAL				**2,460.00**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 109. Equipos y muebles necesarios - Expediente técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESORAS	MES	1.00	35.00	35.00
ESCRITORIOS	MES	5.00	30.00	150.00
SILLAS	MES	5.00	7.50	37.50
ESTANTES	MES	2.00	25.00	50.00
Total				**272.50**

Nota. Elaboración propia.

Tabla 110. Estudios de ingeniería - Expediente técnico

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS	PTO	8.00	900.00	7,200.00
TOTAL				**7,200.00**

Nota. Elaboración propia.

B. RESUMEN PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

Tabla 111. Resumen presupuesto analítico – Elaboración de Expediente Técnico

ITEM	ESPECIFICA DE GASTOS	MONTO
01	ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS	S/ 43,000.00
	TOTAL, GASTOS ESPEDIENTE TECNICO	**S/ 43,000.00**

Nota. Elaboración propia.

5.6.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO ANALITICO DEL PROYECTO

Tabla 112. Resumen del presupuesto analítico del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	% (CD)	CODIGO	MONTO
	COSTO DIRECTO		CD	S/ 2,985,840.29
	GASTOS GENERALES	12.64%	GG	S/ 377,439.00
	UTILIDAD (10%)	10.00%	UT	S/ 298,584.03
	SUB TOTAL		**ST**	**S/ 3,661,863.32**
	I.G.V. (18%)	18.00%	IGV	S/ 659,135.40
I	**PRESUPUESTO DE OBRA (VALOR REFERENCIAL)**		**PO**	**S/ 4,320,998.72**
II	**GASTOS DE SUPERVISION**	3.10%	**GS**	**S/ 92,653.40**
III	**GASTOS DE LIQUIDACION**	0.55%	**GL**	**S/ 16,568.80**
IV	**ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO**	1.44%	**ET**	**S/ 43,000.00**
	PRESUPUESTO TOTAL		**PT**	**S/ 4,473,220.92**

Nota. Elaboración propia.

5.7. RELACION DE INSUMOS

A continuación, mostramos la relación de insumos que forman parte importante del proyecto, son una lista que incluye la mano de obra, materiales, equipo y subcontratos, que son requeridos para la construcción de una obra de pavimentación:

Tabla 113. Relación de insumos del proyecto.

IND.	DESCRIPCIÓN	UNID.	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
	MANO DE OBRA				**S/ 761,397.93**
47	OPERARIO	hh	5836.90	25.52	148957.64
47	PEON	hh	26916.42	18.02	485033.95
47	OFICIAL	hh	6363.95	20.02	127406.35
	MATERIALES				**S/ 1,701,084.72**
30	CARTEL DE OBRA INC. ESTRUCTURA METALICA 2.40x3.60M	und	2.00	389.84	779.68
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 6.00 M	und	4.00	22.04	88.16
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	549.95	33.90	18643.39
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	418.70	17.80	7452.78
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m^3	527.48	67.80	35762.92
4	ARENA GRUESA	m^3	343.41	63.56	21827.20
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	10307.50	23.73	244596.97
39	AGUA	m^3	5277.18	1.70	8971.21
56	CALAMINA ONDULADA GALANIZADA DE 0.80mX3.60mX22mm	und	22.40	25.43	569.52
43	MADERA CORRIENTE	p^2	380.00	4.07	1546.60
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	555.75	11.02	6124.36
45	TRIPLAY LUPUNA DE 1.22 X 2.40M DE 4MM	pln	10.00	26.19	262.00
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	848.81	3.56	3021.77
2	CLAVO PARA CALAMINA DE 2 1/2"	kg	4.17	3.56	14.84
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	663.42	1.15	762.93
30	YESO DE 28 Kg	bol	113.17	8.48	959.71
54	PINTURA ESMALTE	gln	113.35	44.07	4995.34
38	HORMIGON	m^3	105.52	57.63	6080.98
4	ARENA FINA	m^3	178.05	122.89	21880.59
30	IMPERMEABILIZANTE	gln	136.32	75.00	10224.00
72	TUBERIA PVC UF Ø250MM SN4 NTP ISO 4435	m	951.25	77.69	73902.42
1	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gln	9.16	29.67	271.80
53	PETROLEO DIESEL	gln	3402.80	16.53	56248.26
39	SEÑAL INFORMATIVA SOBRE POSTE METALICO SEGUN DISEÑO	und	14.00	211.87	2966.18
54	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	58.96	31.36	1849.06
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln	104.05	46.62	4851.00
39	TIZA	kg	9.34	4.24	39.60

46	MALLA HEXAGONAL DE 0.90X1.00m	m	20.01	2.97	59.44
38	MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO PARA SUB BASE (PUESTO EN OBRA)	m³	2598.75	35.60	92515.50
43	MADERA PARA ENCOFRADOS (MISA O SIMILAR)	p²	8094.11	4.07	32943.02
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	976.25	3.39	3309.49
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	294.73	3.56	1049.24
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	28719.11	4.18	120045.89
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	713.73	3.39	2419.53
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	60.65	46.62	2827.30
48	PLANTILLA DELINEADORES DE TRANSITO	und	5.45	8.47	46.16
39	MATERIALES DE LIMPIEZA DE OBRA(ESCOBAS, BOLSAS, RECOGEDORES)	kit	28307.40	0.85	24061.29
72	TUBERIA PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	m	8.00	2.12	16.96
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	und	4.00	1.27	5.08
72	UNION PVC SAP Ø 1/2" C -10 NTP 399.166	und	8.00	1.27	10.16
77	LLAVE ESFERICA CROMADA 1/2"	und	2.00	27.97	55.94
10	PEDESTAL DE ACERO PARA LAVATORIO	und	2.00	101.69	203.38
10	LAVADERO DE 1 POZA	und	2.00	97.46	194.92
80	CONCRETO PREMEZCLADO F'C 280 KG/CM2	m³	1999.01	355.94	711526.21
30	FIBRA DE POLIPROPILENO	kg	1142.16	31.52	36000.86
43	LISTON CORRIENTE 3"X4"X10"	pza	50.73	30.51	1547.65
45	TRIPLAY FENOLICO MOLDAJE DE 1.20 X 2.40M X 18MM	pln	506.30	78.82	39906.18
30	DETERGENTE X 4KG	kg	24.00	7.20	172.80
30	BOLSA DE BASURA X 100 UND	und	18.00	21.19	381.48
39	TRAPO INDUSTRIAL	kg	48.00	3.81	182.88
37	BALDES DE PLASTICO DE 20 LTS	und	24.00	6.78	162.72
30	AMONIO CUATERNARIO (DESINFECTANTE)	l	24.00	38.14	915.36
2	ACERO DE CONSTRUCCION LISO DE 1"	var	12.10	105.93	1281.60
30	TELA YUTE	m²	4798.81	6.78	32535.96
39	TRANQUERA DE MADERA L=3.00M - H=1.00M P/ DESVIO DE TRANSITO	und	10.00	63.56	635.60
49	DISCO DE CORTE P/ CONCRETO DE 14"	und	79.38	127.12	10090.78
30	SELLADOR ELASTICO Y ADHESIVO P/JUNTAS (X 600M)	und	79.17	29.66	2348.17
30	RESPALDO DE ESPUMA DE POLIETILENO P/JUNTAS	und	3321.94	1.28	4252.09
50	TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=0.60M PARA BUZON	und	19.00	355.94	6762.86
39	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	33.47	84.75	2836.87
30	ESCOBAS	und	4.00	6.78	27.12
30	TACHOS PLASTICOS C/ RUEDAS DE 140L DE COLORES	und	6.00	169.49	1016.94
5	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m³	476.35	59.33	28261.95
4	GRASS NATURAL (RECOLECCION Y TRASLADO)	m²	267.73	8.47	2267.71
39	PLANTONES NATIVOS ORNAMENTALES	und	50.00	13.34	667.00

13	ASFALTO PARA JUNTAS	gln	85.08	29.66	2523.40
60	TECNOPORT E= 1"	m²	29.40	11.02	323.95
	EQUIPO				**S/ 380,892.27**
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	737.74	10.60	7820.04
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	950.98	6.40	6086.26
37	CASCO TIPO JOCKEY PARA PERSONAL OBRERO	und	50.00	5.00	250.00
37	ZAPATOS DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	50.00	57.63	2881.50
30	BOTAS DE CAUCHO CON PUNTA DE ACERO	par	52.00	29.67	1542.84
30	LENTES DE SEGURIDAD POLICARBONATO LUNA CLARA	und	50.00	2.97	148.50
30	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	par	50.00	0.85	42.50
30	GUANTES DE CUERO	par	65.00	6.36	413.40
30	GUANTES DE HILO CON PALMA PVC	par	65.00	2.97	193.05
30	CORTAVIENTO	und	50.00	2.97	148.50
37	BARBIQUEJO	und	50.00	1.10	55.00
30	UNIFORME TIPO TIVEX	und	50.00	5.94	297.00
30	MAMELUCO TIPO DRILL REFLECTIVO	und	52.00	35.36	1838.72
30	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	3.00	254.24	762.72
30	CAMILLA METALICA TIPO CANASTA DE RESCATE	und	3.00	173.73	521.19
38	LINTERNA RESISTENTE A IMPACTOS	und	2.00	80.51	161.02
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	653.41	4.66	3044.87
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	817.90	10.59	8661.61
37	REGLA DE ALUMINIO	und	17.03	127.04	2164.08
49	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 84-100HP	hm	74.10	101.70	7535.97
49	COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	98.61	7.63	752.40
37	BROCHA DE 4"	und	49.52	21.19	1049.40
39	LINEA DE VIDA CABO DE NYLON DE 5/8" X 1.80 M	und	2.00	194.92	389.84
30	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO CAP. 6KG.	und	3.00	67.80	203.40
49	TRACTOR DE ORUGA DE 200 HP	hm	122.64	224.58	27542.86
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	634.48	10.17	6452.62
49	COMPRESORA ELECTRICA DE AIRE	hm	57.87	6.78	392.36
49	GENERADOR ELECTRICO 2.2 KW	hm	57.87	10.17	588.54
37	WINCHA DE POLIETILENO DE 50M	und	29.69	38.14	1132.30
30	CINTA DE SEÑALIZACION COLOR AMARILLO 0.15 X 500M	rll	8.00	55.09	440.72
30	MALLA CERCADORA NARANJA 1M X 200M	rll	8.00	23.73	189.84
30	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE H = 28"	und	12.00	23.73	284.76
30	MEGAFONO BATERIA RECARGABLE 30 W	und	3.00	55.08	165.24
30	LETREROS DE SEGURIDAD DE 1.20X0.80m INC MARCO METALICO	und	12.00	46.62	559.44

48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	347.24	211.87	73570.48
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	691.21	101.70	70296.43
48	CAMION CISTERNA 3500 GAL	hm	269.56	93.23	25131.27
49	RODILLO NEUMATICO AUTOP 135HP / 14-20TON	hm	253.23	186.45	47214.24
49	MOTONIVELADORA DE 130-135HP	hm	257.67	203.39	52406.54
37	CORTADOR DE CONCRETO MOTOR 13 HP.	hm	104.86	12.71	1332.74
30	APLICADOR T/PISTOLA P/MANGA X600ML	und	72.90	38.14	2780.57
39	CERCHAS METALICAS PARA BUZON D=1.20M, H=1.20M	dia	19.00	33.90	644.10
30	BARBIJOS X 50UND	und	6.00	6.78	40.68
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	2.99	761397.89	22762.72
	SUB-CONTRATOS				**S/ 142,465.37**
39	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA LIVIANA	serv	2.00	2118.60	4237.20
39	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA	serv	2.00	2966.10	5932.20
39	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLAS P/ SUMIDERO SEGUN DISEÑO	m²	96.60	1016.95	98237.37
39	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	12.00	720.30	8643.60
39	SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE	mes	12.00	100.00	1200.00
39	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	mes	12.00	150.00	1800.00
39	SERVICIO DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL PERSONAL DE OBRA	serv	12.00	1060.00	12720.00
39	SERVICIO DE PROFESIONAL SOCIOAMBIENTAL	serv	2.00	1500.00	3000.00
39	EST. PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRAS (PM10)	und	2.00	225.00	450.00
39	EST. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO2)	und	2.00	225.00	450.00
39	EST. DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	und	2.00	225.00	450.00
39	EST. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	und	2.00	225.00	450.00
39	SERVICIO DE ESPECIALISTA EN RIESGOS	serv	2.00	1500.00	3000.00
39	EST. NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTES (dB)	und	2.00	325.00	650.00
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C5-C10) (MG/KG MS)	und	1.00	415.00	415.00
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C10-C28) (MG/KG MS)	und	1.00	415.00	415.00
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C28-C40) (MG/KG MS)	und	1.00	415.00	415.00
	TOTAL				**S/ 2,985,840.29**

Nota. Elaboración propia.

5.8. FORMULA POLINOMICA

La fórmula polinómica viene a ser la representación matemática de la estructura de costos de un proyecto, este se encuentra conformada por la sumatoria de varios monomios, los cuales indican la incidencia de los recursos en el presupuesto.

Para el presente proyecto, la formula polinómica del presupuesto se representa mediante la siguiente expresión:

$$k = 0.125\,\frac{MO_r}{MO_0} + 0.129\,\frac{MQ_r}{MQ_0} + 0.198\,\frac{DO_r}{DO_0} + 0.084\,\frac{AC_r}{AC_0} + 0.061\,\frac{AG_r}{AG_0} + 0.402\,\frac{CE_r}{CE_0}$$

Tabla 114. Desagregado de la formula polinómica

Descripción	Nomenclatura	Coeficiente	Porcentaje (%)
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)	**MO**	**0.125**	**100.00%**
47 Mano de Obra (Incluido Leyes Sociales)		0.125	100.00%
48 Maquinaria y Equipo Nacional	**MQ**	**0.129**	**100.00%**
48 Maquinaria y Equipo Nacional		0.055	42.64%
37 Herramienta Manual		0.008	6.20%
49 Maquinaria y Equipo Importados		0.066	51.16%
30 Dólar	**DO**	**0.198**	**100.00%**
30 Dólar		0.035	17.66%
39 Índice General de Precios al Consumidor (INEI)		0.131	65.94%
53 Petróleo Diesel		0.033	16.40%
03 Acero de Construcción Corrugado	**AC**	**0.084**	**100.00%**
03 Acero de Construcción Corrugado		0.074	87.78%
02 Acero de Construcción Liso		0.006	7.12%
50 Marco y Tapa de Fierro Fundido		0.004	5.10%
05 Agregado Grueso	**AG**	**0.061**	**100.00%**
05 Agregado Grueso		0.012	19.67%
04 Agregado Fino		0.049	80.33%
21 Cemento Portland Tipo I	**CE**	**0.402**	**100.00%**
21 Cemento Portland Tipo I		0.043	10.70%
80 Concreto Premezclado		0.359	89.30%
TOTAL		**1.000**	

Nota. Elaboración propia.

CAPITULO 6. PROGRAMACION DE OBRA

6.1. PROGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

La programación de obras es importante para poder calcular el tiempo de ejecución del proyecto y gestionar los tiempos de manera óptima, para poder minimizar los retrasos en las actividades, la programación se hizo por los métodos de PERT-CPM y GANTT (Revisar Anexos de programación de obra).

6.2. CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE MATERIALES

Realizado la programación de obra, se realizaron los cálculos de gestión de recursos por mes del proyecto, agrupados en el cronograma mensualizado (Ver Anexo 19).

6.3. CRONOGRAMA VALORIZADO DE OBRA

Realizado la programación de obra, se presenta la programación de obra por partidas de manera mensualizada (Ver Anexo 18).

CAPITULO 7. PLANOS

7.1. PLANOS GENERALES DEL PROYECTO

Los planos son la representación grafica del proyecto a ejecutarse, dependiendo la magnitud del proyecto se presentan varios tipos de planos, por lo que para este proyecto se diferencian en:

Planos de ubicación y localización, topográfico, clave del proyecto, perfiles longitudinales, secciones transversales, sistema drenaje pluvial, señalizaciones, detalles constructivos, ubicación de calicatas, estudio de cuencas urbanas, todos estos ejemplares se encuentran en el anexo 20.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La construcción de la infraestructura vehicular y peatonal en la APV. Villa Andamachay mejorará significativamente las características de las vías de acceso, esto traerá consigo mayores oportunidades de desarrollo económico y social de la población, además de mejorar la calidad de las condiciones de vida para los niños y personas de tercera edad.
- Para realizar el proyecto, se realizaron los estudios preliminares de topografía, geotecnia y geología, hidrología, trafico e impacto ambiental.
- Para realizar los diseños de ingeniería se consideraron los estudios preliminares de ingeniería, además se tomaron en cuenta las normas técnicas para el diseño de pavimentos urbanos con el fin de poder garantizar la vida útil del mismo.
- Se ha presupuestado el proyecto en un costo total de S/ 4,473,220.92. y se ha programado la ejecución del mismo en un tiempo de 12 meses calendario.

RECOMENDACIONES

- Cumplir estrictamente lo especificado dentro del trabajo como parte del expediente técnico, dentro del proceso constructivo del proyecto en lo que se refiere a las especificaciones técnicas, planos, insumos, presupuesto y programación de obra.
- Cumplir el plan de manejo ambiental propuesto.
- Considerar como parte del proyecto, la mano de obra calificada que haya dentro de la población beneficiaria, con el objetivo de mejorar la economía local e incrementar interés en la conservación de las vías.
- Considerar el mantenimiento periódico del sellado en las juntas tanto en las pistas como en las veredas del proyecto, con el fin de garantizar la vida útil de pavimento y principalmente cumplir la función por la que fueron diseñadas.
- Tener experiencia en proyectos de pavimentación, ya que será de mucha importancia para poder realizar la elaboración y posterior ejecución del expediente técnico, así como la toma de decisiones en el proceso constructivo de la obra.

BIBLIOGRAFÍA

AASHTO. (1993). *Guía para el Diseño de estructuras de pavimento.*

ACHANCARAY MANOTUPA, J., & GRAJEDA ROCA, L. (2017). *"Análisis de la influencia de las fibras de polipropileno en el concreto usado en pavimentos rígidos con agregado de los pavimentos rígidos con agregado de la cantera de Huambutio".* CUSCO.

Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulacción de proyectos hidraulicos.*

Cabrera, J. (1988). *Néotectonique et Sismotectonique su niveau de la Subduction Perou.* Orsay, Paris, Francia: Universidad Paris.

Carlotto Caillaux, V., Cárdenas Roque, J., & Carlier, G. (2011). *Geología del cuadrángulo de Cusco 28-s.* Lima: INGEMMET.

Instituto Geográfico Nacional. (2005). *Normas Tecnicás de Levantamientos Geodésicos.* Lima.

Ministerio de transportes y comunicaciones. (2008). Manual para el Diseño de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2018). *Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras del Perú.*

Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento. (2010). *NORMA TECNICA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS.*

Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento. (2013). *Manual de carreteras, suelos, geologia, geotecnia y pavimentos.*

Ministerio de Vivienda Construccion y Saneamiento. (2021). *NORMA TECNICA CE.040 DRENAJE PLUVIAL*.

Ministerio del Ambiente. (2009). *Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.*

Pachas L, R. (2009). *El Levantamiento Topografico: Uso del GPS y estacion total*.

ANEXOS

Anexo 01. Especificaciones Técnicas.

Anexo 02. Planilla de metrados.

Anexo 03. Planilla de metrados de acero.

Anexo 04. Cuadro de Movimiento de tierras.

Anexo 05. Análisis de costos unitarios.

Anexo 06. Tabla salarial para mano de obra.

Anexo 07. Cálculo de cierre planimétrico y altimétrico.

Anexo 08. Estudio de Mecánica de suelos.

Anexo 09. Ensayos de cantera.

Anexo 10. Información Hidrometeorológica.

Anexo 11. Resultados de Modelos de distribución de datos.

Anexo 12. Fichas de conteo vehicular

Anexo 13. Diseño de tráfico – Factor Camión y Estratigrafía de ejes.

Anexo 14. Matriz de importancia de Impactos ambientales.

Anexo 15. Matriz de evaluación de impactos ambientales

Anexo 16. Diseño de mezclas.

Anexo 17. Programación Gantt y PERT-CPM.

Anexo 18. Cronograma de Adquisición de materiales.

Anexo 19. Cronograma valorizado del proyecto.

Anexo 20. Planos del proyecto .

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

GENERALIDADES

Los requerimientos propios del proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".

Han determinado que se elabore las presentes Especificaciones Técnicas, tomando como base la normatividad, reglamentación y legislación nacional y local vigente en su última edición referido a la gestión de la construcción de obras públicas, incorporando nuevas disposiciones según las características y labores propias previstas para este proyecto. Por lo tanto, estas especificaciones técnicas no serán aplicables a otros proyectos.

Las presentes especificaciones técnicas comprenden lo siguiente:

A) Disposiciones Generales

B) Especificaciones Técnicas de mano de obra, materiales, equipos y métodos de medición para una obra ejecutada por administración directa.

Las Especificaciones Técnicas complementan a las Disposiciones Generales, detallan los requerimientos para la obra y tienen primacía cuando se presenten discrepancias.

Dada la naturaleza de la obra, las presentes Especificaciones Técnicas se han elaborado luego de identificar cada una de las partidas consideradas para el proyecto, describiendo los procedimientos constructivos que deben observarse; así como los métodos de medición.

Estas especificaciones, los planos, disposiciones especiales y todos los documentos complementarios son partes esenciales del expediente técnico y cualquier requisito indicado en cualquiera de estos, es tan obligatorio como si lo estuviera en cualquiera de los demás.

En caso de discrepancia, las dimensiones acotadas regirán sobre las dimensiones a escala, los planos a las especificaciones y las disposiciones generales regirán, tanto a los planos, como a las especificaciones.

DISPOSICIONES GENERALES

A. GENERALIDADES

Estas disposiciones son de norma y su objetivo es el de cubrir todos los tipos de obras o construcciones que se encuentren en los proyectos viales (pavimentaciones de todos los tipos, veredas, escalinatas, afirmados, lastrados de calles, y obras de arte) a nivel nacional. Las presentes especificaciones son de orden general pudiéndose hacer las modificaciones a juicio de la profesional responsable previa una sustentación técnica-económica de los cambios a efectuarse observando las características particulares de la obra.

B. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES

Las presentes especificaciones técnicas describen los trabajos que deben realizarse para la construcción del presente proyecto, y por lo tanto los encargados de la construcción deben necesariamente seguirlas y obedecerlas, cualquier cambio de las especificaciones presentes es de absoluta responsabilidad del Ingeniero Residente de obra, estando facultado la entidad ejecutora a rechazar las obras no ejecutadas de acuerdo a las especificaciones contenidas en el presente documento. En caso de existir divergencia entre la validez de los documentos del proyecto, los planos tienen supremacía sobre las especificaciones técnicas. Los metrados son referenciales y

complementarios y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Ingeniero Residente de obra de su ejecución, si está previsto en los planos y/o especificaciones técnicas.

C. CONSIDERACIONES PARTICULARES

En el caso de existir divergencias entre los documentos del proyecto:

- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuestos.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre los metrados y presupuestos.
- Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.
- Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al ejecutor de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las especificaciones técnicas.
- Las especificaciones se contemplan con los planos y metrados respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad, aunque están figuren en uno solo de sus documentos.

Detalles menores de trabajo y materiales no usualmente mostrados en las especificaciones técnicas, planos y metrados, pero necesarios para la obra, deben ser indicados por el Ingeniero Residente de obra dentro de los alcances de igual manera que si se hubieran mostrado en los documentos mencionados.

DISPOSICIONES DEL CONTROL DE CALIDAD

A. GENERALIDADES

En esta sección se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el Residente y el Supervisor de obra de obra para realizar el Control de Calidad de la obra, entendiendo el concepto como una manera directa de garantizar la calidad del producto construido.

El Residente de obra con la antelación debida, notificará por escrito al Supervisor de obra en el cuaderno de obra, sobre la fecha en que los materiales o equipos llegarán a obra. Tal aviso debe contener una solicitud para Supervisión de la calidad de estos en base a las especificaciones técnicas establecidas en el expediente del proyecto.

La responsabilidad por la calidad de la obra es única y exclusivamente del Residente de obra. Cualquier revisión, Supervisión o comprobación que efectúe la Supervisión no exime al Residente de obra de su obligación sobre la calidad de la obra.

B. LABORATORIO

El laboratorio de suelos y materiales contratado, deberá contar con los equipos necesarios para la realización de pruebas y ensayos requeridos en las especificaciones técnicas. Todos los equipos, deberán poseer certificado de calibración expedido por una firma especializada o entidad competente. Este certificado debe tener una fecha de expedición menor de tres (3) meses antes de la orden de inicio de los ensayos o pruebas.

C. RUTINA DE TRABAJO

Si el control se hace en el sitio, deberá realizarse la comparación con el parámetro respectivo y debe indicar si se acepta o rechaza la actividad evaluada.

En el caso la actividad sea rechazada, se deberá enviar un formato que describa la actividad y la razón porque no fue aprobada, incluyendo la medida correctiva para remediar la anormalidad. También contendrá la verificación del nuevo control.

La Supervisión elaborará semanalmente un programa de ejecución de pruebas de control de calidad coordinadamente con el Residente de obra, coherente con el programa de construcción y las exigencias de estas especificaciones, en el cual, se defina localización, tipo y número de pruebas. Con esta información el Supervisor de obra efectuará la auditoria a las pruebas respectivas.

Todos los formatos de protocolos de pruebas, deberán ser firmados por las personas que participaron en las evaluaciones, tanto de parte del Residente de obra como de la Supervisión.

Mensualmente, la Supervisión elaborará un Informe de Calidad, en el cual se consignen los resultados de las pruebas, la evaluación estadística, las medidas correctivas utilizadas y las

conclusiones respectivas. El informe deberá ser analítico fundamentalmente, permitiendo conocer la evolución de la obra en el tiempo, en cuanto a calidad.

Al terminar la obra, la Supervisión remitirá el Informe Final de Calidad, con sus comentarios y observaciones, en el cual muestre la evolución del control durante todo el tiempo de ejecución. Se deberá hacer énfasis en la variación de los parámetros controlados. Se recomienda que los análisis vayan acompañados de gráficos en función del tiempo y la progresiva incluirá también la información estadística del conjunto y el archivo general de los controles y cálculos efectuados.

RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDADES

A. GENERALIDADES

El Residente de obra tiene la responsabilidad de estar completamente informado de todas las leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos nacionales, regionales y locales, que en cualquier forma influyan en el manejo de la obra, las mismas que será cumplida en todo momento.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, restos arqueológicos o históricos, andenes, pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte y demás estructuras vecinas a la zona del proyecto, por causas de la operación de equipos, entre otras causas, serán responsabilidad del Residente de obra.

Las actividades necesarias para prevenir daños contra terceros o daños al bien público que no estén previstos en el expediente técnico, deberán ser propuesto por el Residente de obra con la debida antelación, así como su presupuesto para la aprobación por el Supervisor de obra de obra.

B. PERMISOS Y LICENCIAS

El Residente de obra es el único responsable de obtener todos los permisos y licencias para el desarrollo de sus trabajos, los mismos que deberán tramitarlos con la debida anticipación para no perjudicar el normal desarrollo de las actividades programadas.

C. RUINAS Y SITIOS HISTÓRICOS

En el caso de hallarse restos arqueológicos y sitios históricos al momento de hacer cortes y excavaciones se deberá tener en cuenta la normatividad sobre preservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural contenido en la Ley 24047, en la Ley Orgánica de Municipalidades en cuanto a la participación funcional de los gobiernos locales y el Código Penal.

D. PROTECCIÓN AMBIENTAL

El Residente de obra deberá cumplir con las leyes nacionales y reglamentos vigentes sobre el control de la contaminación y protección del medio ambiente, así como con el plan de mitigación de Impacto Ambiental específico para el proyecto.

Los principales impactos en proyectos de construcción de vías, son causados por la operación de equipos, y tienen que ver con emisiones de ruido, gases y material particulado a la atmósfera, así como la contaminación de suelos y agua con el derrame de carburantes y escombros. Por lo tanto, se tendrá que delegar responsabilidades y hacer un énfasis dentro del cumplimiento del plan de manejo ambiental en el control de las condiciones de los equipos, de los procedimientos de abastecimiento de carburantes y de los procedimientos de carguío y transporte de suelos y escombros a fin de mitigar la contaminación de aire, suelo y agua.

E. OBRAS

Hasta la aceptación final de la obra, el Residente será responsable de mantener el cuidado de las obras construidas, tomando todas las precauciones contra daños o desperfectos a cualquier parte del mismo.

El Residente de obra deberá responder por todos los daños o desperfectos que sufra cualquier parte de la obra, con excepción de daños producidos por acciones imprevisibles como terremotos, cataclismos, terrorismo y otros no atribuibles a la falta de cuidado y protección.

En casos de suspensión de los trabajos por cualquier causa, el Residente de obra será responsable de garantizar el tránsito peatonal y vehicular, así como del funcionamiento del sistema de

drenaje y deberá disponer la construcción de cualquier estructura provisional que fuese necesaria para proteger las obras ejecutadas, hasta la reanudación de los trabajos.

F. ACCIDENTES

El Residente de obra deberá informar al Supervisor de obra de la ocurrencia de cualquier accidente sucedido durante la ejecución de los trabajos en forma inmediata, debiendo además efectuar la denuncia respectiva a la autoridad competente de la jurisdicción de la ocurrencia. Así mismo deberá mantener un archivo exacto de todos los accidentes ocurridos que resulten en muerte, enfermedad ocupacional, lesión incapacitante y daño a la propiedad del estado o privada. El archivo de accidentes estará bajo la custodia del Residente de obra y deberá estar disponible en todo momento para el Supervisor de obra.

El Residente de obra deberá sujetarse a las disposiciones legales vigentes de "Seguridad Laboral" (ley 29783) a fin de controlar los riesgos de accidentes en la obra, y en concordancia con dichas normas, diseñar, aplicar y responsabilizarse de un programa de seguridad para sus trabajadores, además debe contar con informes actualizados de mantenimiento de los vehículos y equipos que se utilizan en la ejecución de la obra según normas vigentes.

Es responsabilidad del Ingeniero de Seguridad designado al proyecto y del Supervisor de obra programar periódicamente y a intervalos apropiados las respectivas inspecciones de la implementación de los planes de seguridad. El Ingeniero de Seguridad junto con el Supervisor de obra debe coordinar con el Residente de obra y elaborar un informe de observación con las indicaciones respectivas cuando se verifique la necesidad de prever un ajuste o subsanar un vacío en cuanto medidas de seguridad.

G. SEGURIDAD Y SALUBRIDAD

El Residente de obra deberá designar al Ingeniero de Seguridad las funciones bajo responsabilidad de cumplir estrictamente con la reglamentación sobre seguridad y salubridad ocupacional, establecida en la ley n°29783, en cada una de las actividades requeridas para la ejecución de las obras.

El Residente o el Supervisor de obra de obra bajo ninguna circunstancia, podrán obligar al personal del proyecto a trabajar bajo condiciones que sean poco sanitarias, arriesgadas o peligrosas a la salud o seguridad sin haber tomado antes todas las precauciones y recaudos necesarios.

DESARROLLO Y PROGRESION DE LA OBRA

A. ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Residente de obra organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter técnico, ambiental, administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del proyecto. Así mismo la organización de los trabajos deberá considerar la protección de los trabajadores contra riesgos de accidente y daños a la salud en cuanto sea razonable y factible de evitar.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la construcción de las obras. Igualmente, se minimizará, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

Es responsabilidad del Residente de obra asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores realicen su trabajo en las mejores condiciones de seguridad y salud, asignando trabajos que sean adecuados a la edad, aptitud física, estado de salud y capacidades de los trabajadores.

El avance físico de las obras en el tiempo, deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del Residente de obra, y por esta causa, la Supervisión podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

B. TRABAJOS NOCTURNOS

Aunque en la programación de obra no se ha previsto el desarrollo de trabajos nocturnos, de llevarse a cabo estos por alguna razón, deberán ser previamente autorizados por el Supervisor de obra y realizados solamente en las secciones de obra que él indique.

El Residente de obra deberá disponer la instalación de equipos de iluminación de tipo e intensidad y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos, tomando las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente tanto al personal vinculado al proyecto como a los usuarios de la vía. El alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas. En caso necesario deberá proveerse resguardos adecuados para las lámparas. Los cables de alimentación de alumbrado eléctrico portátil deberán ser de un diámetro y características adecuadas al voltaje necesario y de una resistencia suficiente para soportar las condiciones de su utilización, en las obras.

Las zonas en trabajo o de potencial peligro para el libre tránsito de vehículos y personas serán señalizadas con lámparas destellantes, barreras, conos y elementos que garanticen al máximo su seguridad. Se cumplirá con lo dispuesto en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras" del MTC.

C. LIMPIEZA y ORDEN DE LOS SITIOS DE TRABAJO

Es responsabilidad del Residente de obra elaborar y aplicar un programa adecuado de orden y limpieza que contengan disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La disposición temporal y evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos adecuados.
- La atención oportuna de áreas cubiertas por derrames de aceites o combustibles, los que serán dispuestos en recipientes herméticos para luego ser transportarlos a lugares adecuados para la disposición final.
- La delimitación clara de vías para el tránsito peatonal, vehicular y de escape en caso de emergencia.

A la terminación de cada actividad, el Residente de obra deberá disponer el retiro del sitio de los trabajos todo el equipo de construcción, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el Supervisor de obra.

D. DISPOSICIÓN DE DESECHOS Y SOBRANTES

El Residente de obra deberá disponer mediante procedimientos adecuados, que todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, sean debidamente acumulados para su eliminación, además de disponer la ejecución de los trabajos de acondicionamiento necesarios en los DMEs para recibirlos.

El Residente de obra deberá cumplir con todos los reglamentos y requisitos que se indican en los documentos de manejo y protección del Medio Ambiente y lo estipulado en la especificación de acondicionamiento de botaderos.

E. PERSONAL

Todos los empleados y obreros para la obra serán calificados por el Residente de obra, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal dispuesto por la municipalidad.

El Residente de obra debe asegurarse de que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y con la conservación del medio ambiente de su zona de trabajo, el conocimiento de las leyes y reglamentos laborales, las normas técnicas y las instrucciones relacionado con la prevención de accidentes y los riesgos para la salud.

El personal profesional, técnico, empleado y obrero tendrán la suficiente capacidad y solvencia técnica y moral para el desempeño de sus trabajos en las áreas asignadas.

El Supervisor de obra podrá solicitar el reemplazo de cualquier persona que en su opinión no cumpla con los requisitos exigidos.

F. EQUIPOS Y HERRAMIERNTAS

El Residente de obra deberá requerir los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad necesaria, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

La Supervisión, se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación por cuenta del proveedor de obra, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de las metas, Así mismo, exigir que los equipos provistos a obra tengan una antigüedad máxima a la que corresponde a su vida útil

El Residente de obra deberá disponer el mantenimiento oportuno de los equipos de construcción para mantenerlos en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse, sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo tanto, será fundamental que el Residente de obra considere:

1. Establecer un sistema periódico de Supervisión que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
2. Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.
3. Llevar un registro de Supervisión y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del Supervisor de obra en el momento que sea requerido.

G. MATERIALES

El Residente de obra debe prever y garantizar el suministro de materiales en calidad y cantidad suficiente para asegurar el más rápido e ininterrumpido progreso de la obra, a fin de completarla dentro del tiempo programado.

Por lo tanto, es fundamental prever los tiempos que toma la adquisición de los materiales y la atención de estos, para hacer los requerimientos respectivos con la antelación debida. Los requerimientos de insumos deberán consignar en el 100% los casos, la entrega del bien en obra (Material puesto en obra), pues no se considera en el presente expediente actividades de transporte de insumos desde los centros de producción o acopio al lugar de obra.

Todos los materiales suministrados a obra deberán regirse por las especificaciones y ser sometidas al control de calidad respectivo, y de ninguna manera serán aceptados aquellos que presenten menor calidad de lo especificado. El Supervisor de obra y el Residente de obra, deberán rechazar los materiales que a la luz de los resultados del control de calidad estén por debajo de los estándares establecidos.

H. ESTRUCTURAS Y SERVICIO TEMPORALES

Toda obra temporal, andamios, escaleras, defensas, arriostramientos, bastidores, montacargas, caminos, entibados, encofrados, veredas, drenes, canales y similares que pueden necesitarse en la construcción de las obras y los cuales no son descritos o especificados total o parcialmente deben ser suministrados, mantenidos y removidos por disposición del Residente de obra y él será responsable por la seguridad y eficiencia de tales obras y cualquier daño que pueda resultar de su falla o de su construcción, mantenimiento u operación inadecuados.

En todos los puntos de la obra donde sean obstruidos los accesos públicos, se deberá proveer todas las estructuras temporales o caminos para mantener el acceso al público en todo momento.

I. ERRORES, OMISIONES y CONDICIONES EXTRAÑAS O DISTINTAS

Los errores u omisiones que puedan encontrarse en el Proyecto, tanto en diseños, metrados y otros, se pondrán inmediatamente por escrito en conocimiento del Supervisor de obra para su solución respectiva. El incumplimiento o demora de este requisito será exclusiva responsabilidad del Residente de obra.

MEDICIONES

A. MEDICIÓN

El Residente de obra, antes del inicio de las obras, deberá disponer los trabajos de topografía con la finalidad de establecer la situación y niveles actuales de la vía, a fin de obtener las cantidades de obra que realmente se ejecutarán en el proceso de la construcción de la vía. Dichos trabajos serán lo suficientemente necesarios y precisos para la finalidad indicada.

En general el Residente de obra no deberá escatimar esfuerzos de obtener la mayor información topográfica, a fin de evitar conflictos en cuanto se proceda a la medición de las partidas de obra. El Supervisor de obra deberá quedar a cargo de los originales y libretas entregadas, debiendo constituir esta documentación la fuente para la determinación de las longitudes, áreas y volúmenes finales de las partidas que componen las obras.

Las mediciones se harán según unidades establecidas en el análisis de costos unitarios, y se procederá a medir y registrar exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el Supervisor de obra, ejecutadas de acuerdo a sus instrucciones, a los planos de construcción, a las disposiciones del proyecto y a las especificaciones.

SEGURIDAD LABORAL

A. DESCRIPCION

La prevención es un factor clave en todo el proceso de ejecución de Obras, en tanto ello permite un control en términos de la continuidad de las tareas, el cumplimiento de los plazos establecidos y el poder establecer medidas que cubran diversas contingencias que pueden surgir y que son factibles de predecir y que pueden afectar a la masa laboral y por ende en los resultados del proyecto.

B. PLAN DE SEGURIDAD LABORAL

Antes de dar inicio a la ejecución de la obra el Residente de obra en conjunto con el Ingeniero responsable de la seguridad del proyecto, deben elaborar un Plan de Seguridad Laboral que contenga los siguientes puntos:

- Identificación desde los trabajos iniciales de los factores y causas que podrían originar accidentes.
- Disposición de medidas de acción para eliminar o reducir los factores y causas halladas.
- Diseño de programas de seguridad por actividad
- Establecer un reglamento interno para el control de las transgresiones a las medidas de protección y seguridad laboral.
- Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse. (Charlas, gráficos, vídeos.)

El plan de seguridad laboral será presentado al Supervisor de obra de obra para el seguimiento respectivo de su implementación. Es responsabilidad del Supervisor de obra evaluar, observar, elaborar las recomendaciones oportunas cuando lo vea necesario y velar por el acatamiento y cumplimiento de las recomendaciones dadas.

C. RESPONSABILIDADES

Es responsabilidad del Residente de obra:

- Garantizar que todos los lugares o ambientes de trabajo sean seguros y exentos de riesgos para el personal.

- Facilitar medios de protección a las personas que se encuentren en la obra o en las inmediaciones de ella a fin de controlar todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- Establecer criterios y pautas desde el punto de vista de la seguridad y condiciones de trabajo en el desarrollo de los procesos, actividades, técnicas y operaciones que le son propios a la ejecución de las obras.
- Asegurarse que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y medio ambiente de trabajo, para ello brindará capacitación adecuada y dispondrá de medios audio visuales para la difusión.
- Disponer de las instrucciones adecuadas para una utilización segura de los equipos
- Exigir a los proveedores que los equipos accionados a motor estén provistos de dispositivos adecuados, de fácil acceso y perfectamente visibles, para detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva

Es responsabilidad del Supervisor de obra de obra:

- Detectar los problemas que existan en materia de seguridad en la obra y que afectan a los trabajadores.
- Hacer las recomendaciones necesarias a los niveles de dirección respectivos de la Obra para coordinar y programar acciones que resuelvan las anomalías o carencias detectadas.
- Promover la realización de campañas educativas periódicas, en temas de seguridad y salud ocupacional al personal de obra.
- Verificar el cumplimiento de la renovación de los EPPs, según directiva del área de seguridad y salud ocupacional en el trabajo de la Municipalidad Provincial del Cusco.

Realizar una permanente actualización e información de documentación sobre las normas vigentes en lo que compete a la Seguridad Laboral

SALUBRIDAD EN OBRA

A. DESCRIPCION

Compete esta sección las normas generales que velen por el entorno y las condiciones favorables para la preservación de la salud de las personas, considerando además los aspectos referidos a la prevención y atención de la salud de los trabajadores.

El Residente de obra es el responsable del cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta Sección y el Supervisor de obra de su control y verificación.

B. PROTECCIÓN

El Residente de obra debe emplear métodos y prácticas de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos (gases, vapores líquidos o sólidos), físicos (condiciones de ambiente: ruido, vibraciones, humedad, energía radiante, temperatura excesiva, iluminación defectuosa, variación de la presión) y biológicos (agentes infecciosos tipo virus o bacterias que causan tuberculosis, pulmonía, tifoidea, hongos y parásitos). Para ello debe:

- Disponer que personas competentes localicen y evalúen los riesgos para la salud que entrañe el uso en las obras de diversos procedimientos, instalaciones, maquinas, materiales y equipo.
- Utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la salud.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesivos o innecesariamente fatigosos que afecten la salud de los trabajadores.
- Protección adecuada contra las condiciones climáticas que presenten riesgo para la salud.
- Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección y exigir su utilización.
- Brindar las instalaciones sanitarias y de aseo en óptimas condiciones, que permitan controlar brotes epidémicos y canales de transmisión de enfermedades.

- Reducción del ruido y de las vibraciones producidas por el equipo, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas.

C. SERVICIOS DE ATENCIÓN DE SALUD

El Residente de obra y el responsable de la seguridad en obra, deberá adoptar disposiciones para establecer servicios de atención de primeros auxilios en el centro de labores u obras y facilidades para el traslado al Centro de Salud más cercano.

En la organización de los equipos de trabajo de obra debe procurarse que por lo menos uno de los integrantes tenga capacitación o conocimientos de Primeros Auxilios.

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo, debe informarse y capacitarse a los trabajadores en lo que concierne a las consecuencias para la salud y su seguridad personal.

En todas las áreas de trabajo, vehículos de transporte, plantas, maquinas móviles se deberá contar con botiquines de primeros auxilios, los cuales deberán contar con protección contra el polvo, la humedad o cualquier agente de contaminación. Los Botiquines deben contar con instrucciones claras y sencillas sobre la utilización de su contenido. Debe a su vez comprobarse su contenido a intervalos regulares para verificar su vigencia y reponer las existencias.

D. ROPAS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todo el personal de obra, independientemente de su categoría, deberá contar con los equipos de protección personal adecuado para la actividad que realiza.

Este equipo será de uso exclusivo del trabajador y se debe cumplir estrictamente los periodos de renovación de los EPPs, según directiva del área de seguridad y salud ocupacional en el trabajo del área de SSOMA y la directiva de la entidad municipal.

Los EEPs entregados, deberá ser de primer uso y adecuadas para las dimensiones corporales del trabajador, a fin de que pueda protegerlo adecuadamente y no dificulte el desarrollo de sus actividades.

E. BIENESTAR

Comprende los aspectos relacionados con las condiciones que permiten una estancia favorable al trabajador durante el tiempo que permanece en la obra, las cuales son responsabilidad del Residente de obra y son objeto de control permanente por el Supervisor de obra, y se refiere a:

- **Agua Potable**
- **Baños diferenciados por sexo**
- **Vestuarios, duchas y lavados**

PLANOS Y ESPECIFICACIONES

A. PLANOS

El Residente de obra deberá obligatoriamente tener disponible en la obra los juegos completos de planos y de las presentes especificaciones, quedando entendido que cualquier detalle que figure únicamente en los planos o en las especificaciones, será válido como si hubiera mostrado en ambos.

PLANOS DE OBRA

El Residente de obra deberá someter a consideración del Supervisor de obra, todos “Los Planos de Obra” que puedan ser necesarios para representar en detalle todas las partes del trabajo, incluyendo los cálculos justificativos que fueran necesarios.

Cuando en opinión del Supervisor de obra se crea necesario explicar más detalladamente el trabajo que se va a ejecutar, o sea necesario ilustrar mejor la obra, o pueda requerirse mostrar algunos cambios, el Supervisor de obra preparará dibujos con especificaciones y entregará al Residente de obra, copias del mismo para su ejecución.

Cuando por cambio de condiciones, sea necesario variar una actividad o diseñar una nueva, el Residente solicitara autorización del Supervisor de obra y del proyectista.

Finalmente, el Residente de obra asumirá los cambios o el diseño de nuevas estructuras y pondrá a consideración del Supervisor de obra de obra para su aprobación conjuntamente con las especificaciones.

PLANOS DE POST CONSTRUCCIÓN

Una vez concluidas las obras y de acuerdo a las normas técnicas de control, el Residente de obra presentará los planos de obra realmente ejecutadas que formarán parte de los documentos para la liquidación de la obra.

Las obras terminadas deberán estar de acuerdo con las líneas, pendientes, perfiles y dimensiones indicadas en los planos, excepto en los casos dispuestos de otro modo por el Supervisor de obra.

Las variaciones de alineamiento, medidas, etc., que puedan requerirse por exigencia de la obra o por otros motivos serán determinados por el Supervisor de obra en todos los casos autorizados por él mismo por escrito.

Estos planos reflejarán los cambios de medida que han dado lugar a las variaciones de los metrados.

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Toda obra cubierta en las Especificaciones Técnicas, pero que no se muestra en los planos o viceversa, tendrá el mismo valor como si fuera mostrado en ambos.

Cualquier detalle no incluido en las Especificaciones Técnicas u omisión aparente en ellas, o falta de una DESCRIPCION detallada concerniente a cualquier trabajo que deba ser realizado y materiales que deban ser suministrados, será solicitado por el Residente de obra y aprobado por el Supervisor de obra antes de su ejecución.

NORMAS TÉCNICAS Y LEGISLACION A CONSIDERARSE EN LA CONSTRUCCIÓN

La construcción de la obra, se efectuará de conformidad con las siguientes normas y reglamentos nacionales vigentes en su última edición:

En términos generales el proyecto acoge las siguientes normas:

- NORMA TECNICA G - 010 CONSIDERACIONES BÁSICAS.
- NORMA TECNICA G - 050 SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.
- NORMA TECNICA A.- 130 REQUISITOS DE SEGURIDAD.

Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento de seguridad en el trabajo de los obreros municipales del Perú mediante el Decreto Supremo N°017-207-TR.

De igual modo, se consideran las siguientes normas relacionadas a obras viales:

- “Especificaciones técnicas para la construcción de carreteras” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Manual de Carretera – Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, R.D.N°22-2013-MTC/14
- NORMA TÉCNICA CE. 010 - PAVIMENTOS URBANOS
- “MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS” del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- A.S.T.M. (American Society Testing and Materials)
- A.A.S.H.T.O (American Association of State Highway and Transportation Officials)
- Decreto Legislativo N° 1216, Decreto Legislativo que fortalece la Seguridad Ciudadana en materia de tránsito y transporte.

Todas estas normas rigen la ejecución de las obras y las que el Inspector de obra indique según las necesidades y requerimientos que se presenten durante la ejecución de las obras.

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESPECIFICAS

1.1 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD

1.1.1 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES

1.1.1.1.1 CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M (unidad de medida: und)

DESCRIPCION. -

Al inicio de obra, se instalará un cartel de identificación de 3.60m x 2.40m, en el lugar más visible, en el que se consignará todos los detalles de la obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO:

Los carteles de obra serán de Gigantografías de Lona que incluye estructura metálica de dimensiones de 2.40m x 3.60 m, el diseño del cartel de obra será proporcionado por la Gerencia de Obras de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo , el cual será instalado en un lugar visible.

El cartel será sostenido por dos rollizos de eucalipto de 4" de diámetro y 6 mts. de altura. Estarán enterrados como mínimo 1.00m por debajo del nivel del terreno. La disposición horizontal o vertical del Cartel queda a criterio del Residente de Obra.

La información que se muestre en el Cartel de Obra deberá incluir lo siguiente:

1. Nombre de La Obra.
2. Presupuesto de la Obra.
3. Fuente de Financiamiento.
4. Modalidad de Ejecución.
5. Entidad Ejecutante.
6. Tiempo de Ejecución de Obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

El trabajo ejecutado se medirá por unidad (Und) que incluye el costo de instalación y transporte.

1.1.1.1.2 ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA (unidad de medida: mes)

DESCRIPCION:

Para iniciar los trabajos y durante la ejecución del proyecto, se tendrán que construir o alquilar campamento o almacén de obra, para el resguardo de materiales, oficinas para el personal técnico y administrativo del proyecto, los que estarán ubicado en lugares estratégicos que nos permita el mínimo desplazamiento de personal, materiales y/o equipos.

METODO DE MEDICION:

La unidad de medida de esta partida es en MES.

1.1.1.2 TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1.2.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Este ítem se refiere al traslado del Equipo Mecánico y herramientas hacia la Obra, para su empleo en la Construcción de la Vía en sus diferentes etapas, y su posterior retorno una vez terminados los trabajos. El traslado del Equipo Pesado, se efectuará con el apoyo de camiones plataformas fuera necesario; el Equipo Liviano (Volquetes, Cisternas, etc.), serán trasladados a obra por sus propios medios. Dentro del transporte del Equipo Liviano, será considerado el traslado de las herramientas y otros equipos livianos (martillos compresores, vibradores, etc.), salvo que en el momento no se tenga

disponible un medio de transporte, será entonces necesario el alquiler de un medio camión o camioneta que pueda cumplir esta labor previo conocimiento del supervisor.

Se deberá de considerar la movilización en dos etapas, las llegada y salida de la maquinaria.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por unidades (und).

1.1.1.2.2 LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Se refiere a la limpieza manual del terreno, el cual incluye la limpieza y despeje de todas las áreas de construcción, de acuerdo al replanteo general al inicio de la obra, de modo que el terreno quede limpio, libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos correspondientes en la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será en metro cuadrado (m2).

1.1.1.2.3 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales o complementarios, o modificados por el Supervisor. La responsabilidad completa por el mantenimiento del lineamiento y gradientes de diseños, recae sobre el Residente e Inspección de Obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El ingeniero Residente de Obra comprobará gradientes por los medios como el considere necesario, y antes de usarlos, llamará la atención del Supervisor sobre cualquier inexactitud de ellos; sin embargo; estará sujeto a la comprobación. El Ingeniero Residente de Obras deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y para levantamientos planimétricos, en o cerca del terreno durante los trabajos, de trazado.

La Residencia de obra cuidará todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos, y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra, lo restablecerá si son estropeados y se hará cargo de todos los gastos para rectificar la obra instalada inapropiadamente debido al no mantenimiento o no protección, o remoción de las estacas, marcas y puntos establecidos sin autorización.

CONTROLES

La Residencia de obra resguardará todas las señales de propiedad existentes, conocidos monumentos y marcas adyacentes, aunque no sean relativas al trabajo, y si es requerido correrá con el costo de restablecimiento de ellas (en el caso de haber sido alteradas o destruidas).

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10000	±5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5000	±10 mm
Otros puntos del eje	±50 mm	±100 mm
Sección transversal y estacas de talud	±50 mm	±100 mm
Estacas de subrasante	±50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	±50 mm	±10 mm

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

1.1.2 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1.1.2.1 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES

1.1.2.1.1 ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar las construcciones e implementación del área tópico y de desinfección, esto deberá ser realizado de acuerdo a los protocolos establecidos, por el área de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente - SSOMA.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El área de la zona de Tópico y de desinfección deberá ubicarse y construirse en la zona de la obra, previa aprobación de la Supervisión. Su ubicación será estratégica y de acuerdo a los planes de seguridad y salud establecidos por el área de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2), el cual deberá de ser verificado y aceptado por el Inspector de Obra previa aprobación del área de Seguridad y salud en obra (SSOMA).

1.1.2.1.2 ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende el suministro de la mano de obra, material, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para realizar la construcción de un área acondicionado para el depósito de residuos sanitarios producto de la obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El área de acondicionamiento de residuos sanitarios deberá ubicarse y construirse en la zona de la obra, previa aprobación de la Supervisión. Su ubicación será estratégica y de acuerdo a los planes de seguridad y salud establecidos por el área de SSOMA.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será día (m2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

1.1.2.1.3 INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE MANO (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Comprende el suministro e instalación de piletas para el adecuado lavado de manos del personal perteneciente de obra.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La residencia realizará el suministro e instalación sanitaria para el lavado de manos, el cual comprende los accesorios, mano de obra y demás para la instalación de los lavamanos, los cuales estarán ubicados en sitios estratégicos de la obra para garantizar que el personal cumpla lo dispuesto por la normativa del MINSA.

CARACTERÍSTICAS

Estructura sanitaria para el uso de lavamanos de buena calidad.

UNIDADES:

Se mide en UND

1.1.2.2 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

1.1.2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (unidad de medida: und)

DESCRIPCION.

Este ítem se refiere a la implementación de unos equipos de protección individual para el correcto funcionamiento de las labores durante la ejecución de obra.

Se realizará la adquisición de equipos de protección individual que contemple todo el concepto sobre seguridad en el trabajo, los cuales contemplan los siguientes equipos:

- Casco tipo jockey para personal obrero
- Zapatos de seguridad de cuero con punta de acero
- Botas de caucho con punta de acero
- Lentes de seguridad policarbonato luna clara
- Protector de oídos tipo tapón
- Guantes de cuero
- Guantes de hilo con palma PVC
- Cortaviento
- Barbiquejo
- Uniforme tipo TIVEX
- Mameluco tipo drill reflectivo

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los equipos de protección individual, los cuales deben de cumplir los controles de calidad necesarios para su uso en obra, el cual debe ser autorizado por el Ingeniero de seguridad a cargo de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será (kit), con la aprobación del Inspector de Obra.

1.1.2.2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (unidad de medida: gbl)

DESCRIPCION.

Este ítem se refiere a la implementación de materiales y/o equipos para la protección colectiva para trabajos no rutinarios, los cuales se harán durante la jornada laboral en todo el tiempo de la ejecución de la obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realizará la adquisición de los insumos de protección colectiva que contemple todos los conceptos sobre seguridad en el trabajo como:

- Línea de vida cabo de nylon de 5/8” x 1.80m
- Extintor de polvo químico seco

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los materiales de protección colectiva.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será gbl, con la aprobación del Inspector de Obra.

1.1.2.2.3 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD (unidad de medida: gbl)

DESCRIPCION.

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, las relativas a los equipos de lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, malla plástica tipo cerco, conos reflectivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc. Se deberán incluir las señalizaciones vigentes por interferencia de vías públicas debido a ejecución de obras.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realizará la adquisición de los insumos de protección colectiva que contemple todos los conceptos sobre seguridad en el trabajo.

ITEM	DENOMINACIÓN	DESCRIPCION	IMAGEN
1	Cinta de Seguridad	Usado en lugares de riesgo permite el distanciamiento y advertencia. Color Amarillo (advertencia) y Color Rojo (peligro)	
2	Malla de seguridad	Especialmente diseñada para señalizar, delimitar y proteger áreas de trabajo	
3	Conos reflectantes	Los conos de tráfico se emplean para gestionar el tráfico y en cualquier lugar que experimente un fuerte flujo de vehículos para impedir que se produzcan accidentes.	
4	Megáfono	Megáfono de batería recargable con certificación resistente al agua	
5	Letreros de seguridad	Letreros de seguridad según diseño para la señalización de obra como residencia e inicio de obra y otros.	

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los materiales de protección colectiva.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será gbl, con la aprobación del Inspector de Obra.

1.1.2.2.4 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD (unidad de medida: mes)

DESCRIPCION.

Este ítem se refiere a la capacitación del personal de obra mediante charlas de inducción tanto para el personal técnico y sobre todo para el personal obrero durante el tiempo de la ejecución de obra, estas charlas se realizarán por mes a cargo del especialista en seguridad de la obra.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Las charlas de inducción serán realizadas por personal capacitado en seguridad y salud en obra.

CONTROLES

Se verificará que se realicen las charlas de inducción al personal de obra y técnico.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será por mes, con la aprobación del Inspector de Obra.

1.1.2.2.5 LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO (unidad de medida: mes)

DESCRIPCION

Comprende el trabajo de implementación de artículos de limpieza para realizar la desinfección y limpieza de las áreas de trabajo, para poder realizar los trabajos de manera adecuada cumpliendo los estándares de confort.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realizará la implementación de artículos de limpieza y estará a cargo de un personal exclusivo de obra, el cual realizará los trabajos de limpieza y desinfección

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será por mes, verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

1.1.2.2.6 SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndose al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como:

ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

Los detalles que no sean detallan en los planos deberán complementarse con lo indicado con el manual de señalización del MTC.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización del Supervisor, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que el PROCESO CONSTRUCTIVO adoptado no es el adecuado.

PROCESO DE EJECUCIÓN

La señalización para el desvío de tránsito se realiza mediante la construcción de tranqueras de madera de una longitud de 3.00m de 1.00m de altura.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición para los diferentes componentes de las señales informativas, será el siguiente por UND.

1.1.2.3 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD

1.1.2.3.1 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO (unidad de medida: gbl)

DESCRIPCION

Esta partida comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de algunas medidas de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos. Se debe considerar, sin llegar a limitarse: Botiquines y tópicos de primeros auxilios, camillas metálicas de tipo canasta para rescate de heridos (ambulancias), equipos de iluminación para socorrer impactos en la oscuridad.

CONTROLES

Se verificará el tipo, calidad de los recursos para emergencias, los cuales deben de cumplir los controles de calidad necesarios para su uso en obra, el cual debe ser autorizado por el Ingeniero de seguridad a cargo de la obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El método de medición será kit, con la aprobación del Inspector de Obra.

1.2 PAVIMENTOS

1.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales o complementarios. La responsabilidad completa por el mantenimiento del lineamiento y gradientes de diseños, recae sobre el Residente e Inspección de Obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Los alineamientos y gradientes serán dispuestos por la residencia según el progreso de la obra y serán localizados para causar el menor inconveniente, que sea posible en la prosecución de la obra, sin afectar la bondad de la misma.

La contratista suministrará a su propio costo, estacas y otros materiales y prestará toda la ayuda, incluyendo personal especializado, que pueda ser requerido por el Residente para realizar los trazos y comprobar las marcas de gradiente.

El ingeniero Residente de Obra comprobará tales líneas y gradientes por los medios como el considere necesario, y antes de usarlos; El Ingeniero Residente de Obras deberá mantener suficientes

instrumentos para la nivelación y para levantamientos planimétricos, en o cerca del terreno durante los trabajos, de trazado.

La Residencia de obra cuidará todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos, y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra, lo restablecerá si son estropeados y se hará cargo de todos los gastos para rectificar la obra instalada inapropiadamente debido al no mantenimiento o no protección, o remoción de las estacas, marcas y puntos establecidos sin autorización.

CONTROLES

La Residencia de obra resguardará todas las señales de propiedad existentes, conocidos monumentos y marcas adyacentes, aunque no sean relativas al trabajo, y si es requerido correrá con el costo de restablecimiento de ellas (en el caso de haber sido alteradas o destruidas).

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10000	±5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5000	±10 mm
Otros puntos del eje	±50 mm	±100 mm
Sección transversal y estacas de talud	±50 mm	±100 mm
Estacas de subrasante	±50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	±50 mm	±10 mm

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

1.2.1.2 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Comprende los trabajos de excavación hasta el nivel de subrasante en las dimensiones indicadas en los planos y cumpliendo las tolerancias establecidas.

El corte de terreno compactado constituye el movimiento de todo material de cualquier naturaleza con auxilio de tractor sobre oruga de 200HP.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Este ítem consiste en toda la excavación necesaria para la ampliación de las explanaciones en corte de material no rocoso e incluirá la limpieza del terreno dentro de la zona de trabajo.

La ampliación de las explanaciones incluirá la conformación y conservación de jardines, de acuerdo a las indicaciones de la Supervisión. El material producto de estas excavaciones se empleará en la construcción o ampliación de terraplenes, y el excedente o material inadecuado deberá ser eliminado en botaderos o donde indique el supervisor. Se entiende como material suelto, aquel que para su remoción no necesita el uso de explosivos, ni de martillos neumáticos, pudiendo ser excavado mediante el empleo de tractores, excavadoras o cargadores frontales y desmenuzado mediante el escarificador de un tractor sobre orugas.

Los trabajos de excavación se efectuarán con el fin de obtener la sección transversal tipo, indicada en los planos, o la que ordene el Supervisor.

El Residente notificara al Supervisor, con la anticipación suficiente, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la determinación de las secciones previas. Toda la excavación realizada se medirá en metros cúbicos; para ello se determinará el área de las secciones, efectuándose el metrado del volumen, por el método de las áreas medias.

CONTROLES

Las cotas finales de la subrasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos.

EQUIPOS

- **Tractor de orugas o llantas**
- **Herramientas manuales**

METODO DE MEDICION

El método de medición será por m3 de material a cortarse; para los fines de medición, las excavaciones serán clasificadas según el material excavado y según el perfil de excavación.

El residente notificará al Inspector, con la anticipación suficiente, el comienzo de la medición, para efectuar en forma conjunta la determinación de las secciones previas.

Toda la excavación realizada se medirá en metros cúbicos.

1.2.1.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Una vez acumulada se efectuará la eliminación del material excedente del movimiento general de tierras y demoliciones con la finalidad de no perjudicar con los trabajos de obra y deben ser transportados hasta un relleno sanitario adecuado y a fin de garantizar el espacio necesario en la obra y no perjudicar el normal desarrollo de las actividades.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El trabajo comprende la eliminación del material excedente que no sea requerido para rellenar y el material inadecuado los que deberán removerse o eliminarse del lugar de trabajo.

Los materiales procedentes de los cortes y/o excavaciones y remociones que no vayan a ser utilizados, serán acumulados en áreas específicas para luego proceder a su traslado a rellenos municipales, con la utilización del equipo mecánico.

Esta partida considera que el carguío del material a ser eliminado será mediante la utilización de un cargador frontal y volquetes. La distancia media de transporte considerada es de 5km.

Se deberá transportar todo el material que no se use en obra, verificando que en el transporte el material no emita polvo excesivo por demasiada altura sobre la tolva, ni sobrepase la capacidad del camión, de preferencia se deberá realizar un breve riego sobre el material que se encuentre en la tolva cuando éste sea muy fino.

EQUIPOS

- Camiones volquete
- Cargador frontal
- Herramientas manuales

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cubico (m3).

1.2.1.4 PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida consiste en el perfilado de la Sub rasante con motoniveladora de acuerdo a los niveles y características indicadas en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Perfilada la sub rasante con motoniveladora se procederá al compactado utilizando equipo aprobado, como rodillo metálico vibratorio entre otros, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 95%, de la máxima seca (Proctor Modificado). Los lugares inaccesibles al equipo del rodillo compactador, serán ejecutados con apisonadores portátiles vibrantes.

La superficie compactada debe ser lisa y uniforme, en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos.

La subrasante terminada deberá ser mantenida en buenas condiciones hasta que el Inspector autorice la construcción de la Subbase.

CONTROLES

Se comprobará la compactación cada 50 ml. de vía alternadamente en los bordes y el centro. El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142) en suelos cohesivos.

Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en ± 2% del respectivo Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Estándar o Modificado. La Inspección de la obra es la responsable de proponer las modificaciones a que hubiere lugar. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 2 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo.

EQUIPOS

- **Rodillo liso vibratorio**
- **Motoniveladora**

RIEGO

DESCRIPCION

Esta partida consiste en el riego que se efectúa previo al compactado de la superficie del terreno (subrasante).

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se realizará con un camión cisterna, o equipo (autopropulsado o de tiro) que garantice un mínimo de 1000 galones de almacenamiento, el cual se aprovisionará de agua por medio de una motobomba. El riego se realizará en forma pareja, de modo que cubra toda la superficie que recibirá a la subrasante.

Se realizará con un camión cisterna, o equipo (autopropulsado o de tiro) que garantice un mínimo de 1000 galones de almacenamiento, el cual se aprovisionará de agua por medio de una motobomba. El riego se realizará en forma pareja, de modo que cubra toda la superficie que recibirá a la subbase.

Se compactará utilizando equipo aprobado, rodillo vibratorio, dando el número de pasadas necesarias traslapando adecuadamente como para obtener la densidad no menor del 95% de la máxima seca Proctor Modificado.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La superficie compactada debe ser totalmente lisa y uniforme en concordancia con los alineamientos y gradientes que señalan los planos. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio (1/3) del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material de base mientras no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la capa precedente y demás pruebas requeridas por la Inspección de Obra. Tampoco se ejecutará la base granular en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2°C).

Se deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de diez milímetros (10 mm) de la cota proyectada. La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada con una regla de tres metros (3 m) de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, no admitiéndose variaciones superiores a diez milímetros (10 mm), para cualquier punto que no esté afectado por un cambio de pendiente. Cualquier

irregularidad que exceda esta tolerancia se corregirá con reducción o adición de material en capas de poco espesor, en cuyo caso, para asegurar buena adherencia, será obligatorio escarificar la capa existente y compactar nuevamente la zona afectada.

CONTROLES

Se comprobará la compactación cada 50 ml. de pista, estacionamiento o vereda. El grado de compactación será del 95% como mínimo del obtenido en el laboratorio para el Proctor Modificado. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado. Los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de la densidad. La humedad de trabajo no debe variar en ± 1.5% del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado. Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 1 cm. La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la flecha del bombeo. El incumplimiento de los requisitos indicados originara el rechazo del tramo.

Finalmente se ejecutan las pruebas de CBR Ínsito para garantizar que el CBR de la base suelo-cemento tenga un CBR > 60%, cumpliendo las recomendaciones planteadas en el Estudio de Suelos. Las frecuencias de estas pruebas están establecidas en la correspondiente especificación técnica, lo cual no limita que el Inspector de Obra solicite pruebas adicionales para garantizar que la base suelo-cemento cumpla las características establecidas

MATERIALES

• Agua

EQUIPOS

• Camión cisterna

MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al décimo, de superficie conformada, compactada y liberada tras el desarrollo de las pruebas de control de calidad (altimetría, planimetría y densidades).

1.2.2 SUB-BASE

1.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

Ídem a la partida 1.2.1.1

1.2.2.2 ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Corresponde a la adquisición de un material homogéneo para la sub base, que cumpla con las características requeridas, la misma que deberá estar zarandeara utilizando medios apropiados.

MATERIALES

El material para la capa sub 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 de partículas finas, el material de tamaño excesivo será retirado por tamizado. No menos de 50% del peso de las partículas del agregado grueso deben tener por lo menos una cara de fractura. El material compuesto para la capa de sub base debe estar libre de material vegetal y terrones de tierra.

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Los materiales para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los siguientes requisitos, Además, deberán ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 402-01
Requerimientos Granulométricos para Subbase Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	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. (N.º 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm. (N.º 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm. (N.º 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm. (N.º 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: ASTM D 1241
Notas: (1) La curva de Gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnm

Además, el material también deberá cumplir con los requisitos de calidad, indicados en la siguiente tabla:

Tabla 402-02
Subbase Granular Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T 96	50 % máx.	50 % máx.
CBR (1)	MTC E 132	D 1883	T 193	40 % mín.	40 % mín.
Límite Líquido	MTC E 110	D 4318	T 89	25% máx.	25% máx.
Índice de Plasticidad	MTC E 111	D 4318	T 90	6% máx.	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	25% mín.	35% mín.
Sales Solubles	MTC E 219	-.-	-.-	1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas	-.-	D 4791	-.-	20% máx.	20% máx.

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1"(2.5 mm)
(2) La relación ha emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por (m3), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

1.2.2.3 RIEGO EN SUB BASE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida está destinada al riego, que consiste en rociar uniformemente sobre el terreno la cantidad de agua suficiente para mitigar y/o controlar la polución producto del compactado y perfilado de la sub base.

METODO DE EJECUCION

El riego se realizará con la utilización de una motobomba en el lugar determinado como punto de abastecimiento, el transporte y rociado se realizará utilizando un camión cisterna de 3500 gln. El riego se realizará en forma pareja, de modo que cubra toda la superficie.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (m2), verificado y aceptado por el Inspector de Obras.

1.2.2.4 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende en que se deberá suministrar equipo y materiales para llevar a cabo las operaciones relacionadas con la conformación de la sub base granular sobre la sub rasante

previamente preparada, en conformidad con las alineaciones que figuran en los planos. La sub base considerada es de 0.20 m de altura

METODO DE EJECUCION

Distribución y mezcla del material

El material será dispuesto en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril. Si la subbase granular se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos serán dispuestos de igual modo, intercalando dichos materiales según su dosificación, los cuales luego serán mezclados hasta lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa

CONTROL DE CALIDAD

Calidad del trabajo terminado

Los trabajos de afirmado terminados deberán presentar una superficie uniforme y ajustarse a las dimensiones, rasantes y pendientes establecidas en el Proyecto. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la berma, no será inferior a la señalada en los planos. Este, además, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

Compactación

Las determinaciones de la densidad de la capa compactada se realizarán de acuerdo a lo indicado en la Tabla 301-02 y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de 6 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar, con la aprobación del Supervisor.

Las densidades individuales (Di) deberán ser, como mínimo el 100% de la densidad obtenida en el ensayo Próctor Modificado de referencia (MTC E 115).

$$Di \leq De$$

La humedad de trabajo no debe variar en ±2,0% con respecto del Óptimo Contenido de Humedad, obtenido con el Próctor Modificado.

En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

La densidad de las capas compactadas, podrá ser determinada por cualquier método aplicable, de los descritos en las normas de ensayo MTC E 117, MTC E 124.

Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed).

$$em \geq ed$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al 95% del espesor del diseño, en caso contrario se rechazará el tramo controlado.

$$ei \geq 0{,}95\ ed$$

Todas las áreas de afirmado donde los defectos de calidad y terminación sobrepasen las tolerancias de la presente especificación, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones del Supervisor.

Rugosidad

La rugosidad de la superficie afirmada, se medirá en unidades IRI, la que no deberá ser superior a 5 m/km

Además de ellos, el Supervisor deberá verificar:

- Que la cota de cualquier punto de la subbase granular conformada y compactada, no varíe en más de 1 cm. con respecto a la cota proyectada.
- La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal al eje de la vía, que no existan variaciones superiores a 1 cm. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el residente de obra a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición de la presente partida será por metro cuadrado (m2), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

1.2.3 LOSA DE RODADURA

1.2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

Ídem a la partida 1.2.1.1

1.2.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este, al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

MANO DE OBRA

- Oficial y peón

MATERIALES

- Madera para encofrados
- Rollizo de eucalipto
- Alambre
- Clavos
- Varillas de acero anclados
- Petróleo

EQUIPOS

- Herramientas manuales

PROCESO CONSTRUCTIVO

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del relleno y sin deformarse.

Para dichos diseños se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados el residente deberá obtener la autorización escrita del Supervisor y su aprobación. Los encofrados para ángulos entrantes deberán ser achaflanados y los que sean para aristas serán fileteados.

Los encofrados deberán ser construidos de acuerdo a las líneas de la estructura y apuntalados sólidamente para que conserven su rigidez. En general, se deberán unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente. En todo caso, deberán ser construidos de modo que se puedan fácilmente desencofrar.

Antes de depositar el concreto, los encofrados deberán ser convenientemente humedecidos y sus superficies interiores recubiertas adecuadamente con aceite, grasa o jabón, para evitar la adherencia del concreto.

En la mitad de su espesor y a los intervalos requeridos, los encofrados tendrán orificios para insertar a través de ellos las varillas de unión o encaje. La fijación de los encofrados al suelo se hará mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, debiendo estar separados como máximo un metro (1 m), y existiendo al menos uno (1) en cada extremo de los encofrados o en la unión de aquellos.

Las tolerancias admisibles en las estructuras de concreto armado (ACI – 347 – 78 ART.3.3) consideradas son:

- Espesor de losas: -6mm +13mm
- Horizontalidad de las superficies de losas:

  En 3 metros de longitud 5 mm.

  En un vano o en 6 metros de longitud 10 mm.

  En toda la longitud 20 mm.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita del Supervisor quien previamente habrá inspeccionado y comprobado las características de los encofrados.

- Los encofrados no podrán quitarse antes de los tiempos siguientes, a menos que el Supervisor lo autorice por escrito.
- Veredas y sardineles y losas de superficie de rodadura 24 horas
- Los encofrados de superficie no visibles pueden ser construidos con madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas del concreto.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

1.2.3.3 CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3) (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Por condiciones de comodidad para los usuarios, entrega al tránsito en el menor tiempo, y para ocupar menor espacio en la obra; se hará uso de concreto premezclado; el concreto será consolidado, mediante un vibrador para acomodar la mezcla, y obtener una resistencia de f'c = 280 Kg. /cm2, a los 28 días. Se tomarán ensayos de asentamiento SLUMP, y muestras para determinar la resistencia del concreto a los 7 y 28 días. El concreto se colocará sobre la superficie preparada y compactada para que forme la estructura de la calzada vehicular, el espesor mínimo del concreto es de 20 cm.

Antes de realizar el vertido de concreto se realizará la adición de la fibra de polipropileno en una mezcla de 600gr por cada m3 de concreto.

Fibra de polipropileno

El polipropileno en un termoplástico que es obtenido por polimerización del propileno, subproducto gaseoso de la refinación del petróleo, todo esto desarrollado en presencia de un catalizador, bajo un cuidadoso control de temperatura y presión. El polipropileno se puede clasificar en tres tipos (homopolímero, copolímero random y copolímero de alto impacto) los cuales pueden ser modificados y adaptados para determinados usos. Las fibras de polipropileno poseen las siguientes ventajas:

- Absorción del agua a 20° C: ninguna.
- Conductividad térmica y eléctrica: baja.

- Resistencia a las sales y ácidos: alta.
- Resistencia a los agentes oxidantes y microorganismos: alta.
- Resistencia a la abrasión: buena.
- Optima relación costo/beneficio.
- Versatilidad: compatible con la mayoría de las técnicas de procesamiento existentes y usado en diferentes aplicaciones comerciales.
- Buena procesabilidad: es el material plástico con menor peso específico (0.9gr/cm³) lo que implica que requiere de una menor cantidad para la obtención de un producto terminado.
- Buenas propiedades química, de resistencia y transparencia

La fibra de polipropileno en el concreto presenta las siguientes ventajas:

- Eliminan parcialmente las fisuras prematuras.
- Permite un fraguado más homogéneo.
- Muy económica.
- Aumenta la resistencia a la flexión y compresión.
- Elimina la necesidad de un posterior curado.
- Aumenta la calidad y durabilidad del concreto.
- Aglutina mejor la mezcla.

Las fibras de polipropileno que se utilizó en la presente investigación fue la Fibra Z, de la marca Z Aditivos, que son fibras de polipropileno 100% vírgenes químicamente usado para la prevención de las rajaduras en el concreto, cumple con las normas ASTM-C1116 Tipo I - II, ASTM C-1399 y resistencia residual ASTM C 116-95, se usa en cualquier concreto de cemento portland que necesite tenacidad, resistencia al agrietamiento y mejore el sello contra el agua y presenta las siguientes características técnicas:

- Absorción: Ninguna.
- Gravedad específica: 0.9.
- Temperatura de encendido: 590 C.
- Resistencia a ácidos y sales.
- Módulo de Elasticidad: 15000kg / c * m ^ 2
- Alargamiento a la rotura: 20-30%.
- Resistencia a la tracción: 560-765 MPa.

La fibra mejora la resistencia a la flexión del concreto, distribuyendo esfuerzos a la flexión más homogéneamente a través de todo el concreto. Lo mismo ocurre con la resistencia a la compresión, siendo el cambio más notable.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro cúbico (M3).

1.2.3.4 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCION

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barras según lo especificado en los planos.

Dicho acero estará conformado por barras de fierro corrugado de diferentes diámetros, debiendo estar conformes a las especificaciones establecidas para barras de acero en ASTM –A-615 norma E-060 del RNC, serán colocadas en juntas longitudinales y articulación.

METODO DE EJECUCION

En el Proyecto se indicará el acero necesario para la construcción del pavimento, bien sea para los elementos de enlace o transferencia en las juntas o como refuerzo de las losas. Las barras de acero deberán cumplir con la especificación ASTM A 615

1. Pasadores o barras pasa juntas

En las juntas transversales que muestren las especificaciones del Proyecto y/o en los sitios en que indique el Supervisor, se colocarán pasadores constituidos por barras lisas de hierro, como mecanismo para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes.

Las barras serán de acero redondo y liso, con límite de fluencia (fy) mínimo de 420 MPa (4200 kg/cm2); ambos extremos de los pasadores deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. En general, las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja su deslizamiento libre dentro del concreto.

Los pasadores de barras lisas de acero se tratarán en un espacio comprendido entre la mitad y tres cuartos de su longitud con una película fina de algún producto que evite su adherencia al concreto.

Cuando los pasadores se coloquen en juntas de dilatación, el extremo correspondiente a la parte tratada se protegerá con una cápsula de diámetro interior ligeramente mayor que el del pasador y una longitud mínima de 5 cm.

Las características y dimensiones de los pasadores y las varillas de unión serán las indicadas en el Proyecto.

Antes de su colocación, los pasadores se deberán revestir con una capa de grasa u otro material que permita el libre movimiento de ellos dentro del concreto e impida su oxidación.

El casquete para los pasadores colocados en las juntas transversales de dilatación deberá ser de metal u otro tipo de material aprobado y deberá tener la longitud suficiente para cubrir entre 5 cm y 7,5 cm del pasador, debiendo ser cerrado en el extremo y con un tope para mantener la barra al menos a 2,5 cm del fondo del casquete.

Los casquetes deberán estar diseñados para que no se desprendan de los pasadores durante la construcción.

2. Barras de amarre

En las juntas que muestren las especificaciones técnicas del Proyecto y/o en los sitios en que indique el Supervisor, se colocarán barras de amarre, con el propósito de evitar el desplazamiento de las losas y la abertura de las juntas. Las barras serán corrugadas, con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2).

En general, las barras de amarre no deberán ser dobladas y enderezadas; sin embargo, si por razones constructivas es absolutamente indispensable doblarlas y enderezarlas, con aprobación del Supervisor, se deberá utilizar un acero con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2); en este caso, el Contratista deberá rediseñar el sistema de barras de amarre para acomodarlo a la nueva resistencia, rediseño que deberá ser verificado y aprobado por el Supervisor, cuando corresponda.

3. Refuerzo de las losas

Los documentos del Proyecto pueden requerir la colocación de una o 2 parrillas de refuerzo en todas o algunas de las losas del Proyecto, bien sea como parte integral del diseño o como sistema para controlar la aparición o el ensanche de grietas. Como guía general, se requerirá la colocación de, al menos, una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- **Longitud de la losa (mayor dimensión en planta) superior a 24 veces**
- **el espesor de la misma.**
- **Losas con relación largo/ancho mayor que 1,4.**
- **Losas de forma irregular (diferente de la rectangular o cuadrada).**
- **Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos tales**
- **como pozos de inspección o sumideros.**
- **Losas en las cuales no coinciden las juntas con las de las losas adyacentes.**

El acero de refuerzo de las losas estará constituido por barras con límite de fluencia (fy) de 420 MPa (4200 kg/cm2). Todos los detalles del refuerzo, como cuantía, distribución, localización, etc., deberán quedar definidos en el Proyecto.

Colocación de los pasadores y de las barras de amarre

a. Colocación de los pasadores

Salvo que los pasadores se introduzcan por vibración en el pavimento mediante máquinas adecuadas para ello, deberán disponerse en su ubicación final con anterioridad al vertido de concreto sobre canastas de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas que se fijarán a la base de un modo firme.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada, en la ubicación que se tenga prevista para la junta, de acuerdo con lo que establezca el Proyecto. Se deberá dejar una referencia precisa que defina dicha posición a la hora de completar la junta.

b. Colocación de las barras de amarre

Cuando el Proyecto contemple la colocación de barras de amarre, éstas se deberán instalar en forma perpendicular a la junta longitudinal, con la separación mostrada en los planos. Deberán quedar aproximadamente a mitad del espesor de la losa y en forma paralela a la superficie del pavimento, con una mitad a cada lado de la junta.

Cuando la pavimentación se realice entre encofrados fijos, las varillas se insertarán manualmente dentro de los encofrados, de manera que una mitad de ellas penetre dentro de la franja de concreto recién colocada.

Si la obra se realiza con pavimentadora de encofrado deslizante, las varillas se introducirán manualmente en la mitad del espesor del pavimento fresco, a las separaciones previstas en el Proyecto.

Si las barras de amarre se colocan en un pavimento endurecido, se efectuarán barrenos horizontales a la mitad del espesor de las losas y con una profundidad igual a la mitad de la longitud de las varillas, las cuales se insertarán manualmente, previamente lubricadas con la resina epóxica.

METODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por kilogramo (kg).

Las cantidades determinadas conforme a lo indicado anteriormente, se medirán por kilogramo e incluirá, mano de obra, herramientas, equipo, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

1.2.3.5 ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36 (unidad de medida: kg)

Idem a la partida 1.2.3.4

1.2.3.6 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

El curado de la base de concreto hidráulico se deberá realizar inmediatamente después del acabado final, empleando el producto especificado, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial.

El curado se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de la base, por un período no inferior a 7 días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta 10 días. Sin embargo, el Supervisor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El concreto vaciado requiere de un adecuado curado de tal forma que permita el fraguado inicial de la mezcla sin la pérdida violenta de humedad debido al calor de hidratación de la mezcla.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado o humedecimiento, que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

MEDICION

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de superficie de concreto realmente curada por un mínimo de 14 días o según lo indicado por el supervisor.

1.2.3.7 CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

Esta partida describe la construcción de las juntas de contracción para las juntas de contracción transversales.

METODO DE EJECUCION

1. Equipos de corte

Para el corte de las juntas en el concreto endurecido, se deberán usar equipos con disco de diamante o de algún otro elemento abrasivo, que permita obtener resultados equivalentes; la calidad de los equipos y discos, así como la idoneidad del personal que los opera, deberá garantizar que la labor se desarrolle sin generar despostillamientos o agrietamientos en las zonas de corte. La potencia de cada equipo deberá ser, cuando menos, de 18 HP (13 428 watt (w).

Se requerirán discos de diferentes diámetros y anchos para realizar los cortes iniciales y el ensanche de los mismos. Los equipos podrán ser de discos sencillos o múltiples. Los equipos de corte disponibles deberán permitir cortar las juntas requeridas para un día de trabajo (incluida la junta longitudinal) en menos de 8 horas. Además, el se deberá contar con máquinas de reemplazo en caso de daño.

2. Elementos para la ejecución de las juntas en fresco

Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o se podrán emplear dispositivos para la inserción de tiras continuas de plástico, con un espesor mínimo de 0,35 mm.

METODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro lineal (m).

1.2.3.8 SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

Esta partida corresponde al sellado de juntas en el pavimento, estas juntas deberán de cumplir lo reglamentado en las normas técnicas peruanas de especificaciones técnicas del MTC

METODO DE EJECUCION

Productos para las Juntas

En el Proyecto se especificará el tipo de material de sello a emplear en las juntas del pavimento, que podrá ser de los siguientes tipos:

- **Sello de silicona: El material a emplear deberá cumplir tanto los requisitos establecidos en el Proyecto como las especificaciones de la Tabla 438-07.**
- **Sello de aplicación en caliente: El material a emplear deberá cumplir con los requisitos establecidos en la especificación ASTM D-3405.**

Requisitos para el material de sello de juntas en pavimento de concreto hidráulico

Propiedad	Norma de ensayo	Requisito
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25ºC ± 5ºC y 45% a 55% de humedad relativa)	ASTM D 412	310 Kpa máximo
Flujo a 25ºC ± 5ºC	ASTM C 639 (15% Canal A)	No deberá fluir del canal
Tasa de extrusión a 25ºC ± 5ºC	ASTM C 603 (1/8" a 50 psi)	75-250 gm/min
Gravedad específica	ASTM D 792 (Método A)	1,01 a 1,51
Dureza a -18ºC (7 días de curado a 25ºC ± 5ºC)	ASTM C 2240	10 a 25
Resistencia a intemperismo después de 5.000 horas de exposición continua	ASTM C 793	Sin agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvorientas por desintegración
Superficie seca a 25ºC ± 5ºC y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM C 679	Menor de 75 minutos
Elongación a la rotura después de 21 días de curado a 25ºC ± 5ºC y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM D 412	750% mínimo
Fraguado al tacto a 25ºC ± 5ºC y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM D 1640	Menos de 75 minutos
Vida en el contenedor a partir del día de embarque	-	6 meses mínimo
Adhesión a bloques de mortero	AASTHO T 132	345 kPa mínimo
Capacidad de movimiento y adhesión Extensión de 100% a 18ºC después de 7 días de curado al aire a 25ºC ± 5ºC, seguido por 7 días en agua a 25ºC ± 5ºC	ASTM C 719	Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos

Compresores de aire

El Contratista deberá garantizar el adecuado secado de la cavidad de corte. Para ello, deberá proponer, para evaluación y aprobación del Supervisor, los equipos más apropiados, dentro de las restricciones ambientales que puedan existir. Para el correcto secado de las juntas se podrán utilizar compresores de aire, de 1 MPa (10 kg/cm2) y caudal de 70 l/s.

Equipos para la inserción del sello

Los equipos deberán ser los recomendados por los fabricantes del material de sello y aprobados por el Supervisor.

METODO DE MEDICIÓN

El método de medición será por metro lineal (m).

1.2.3.9 ENCIMADO DE BUZONES (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Consiste en efectuar los trabajos de reposición y encimado de buzones de concreto que sean afectados a los usuarios, que se vieran afectados por actividades propias del procedimiento constructivo.

Comprende posible encimado de buzones que se realizarán durante el proceso constructivo, en especial durante las partidas que impliquen, movimiento de tierras y conformación de rasantes, por

la utilización de maquinaria pesada, deterioro, inestabilidad del terreno y asentamientos que pudieran presentarse.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente procederá a verificar la ubicación de los buzones que pueden ser puestas en normal operatividad. Esta cantidad es determinada por el replanteo en ejecución, y se procurará tomar las previsiones y cuidados del caso a fin de realizar las menos posibles.

Se procede a la reconexión con la utilización de materiales y equipo necesario para poder realizar el correcto procedimiento constructivo, teniendo el cuidado necesario en las conexiones a las redes y cajas de inspección. Se realizarán, cuando así se requiera la excavación de zanjas y el relleno debidamente compactado de las mismas, una vez acabados los trabajos con las tuberías.

CONTROLES

Se deberá asegurar la correcta instalación de los elementos utilizados (tuberías y otros accesorios) de manera que no haya fugas. El material que se coloque para el cierre de las zanjas que hubiere deberá ser colocado en capas no mayores a 20 centímetros debidamente compactadas.

EQUIPOS

Herramientas manuales (maquinaria y equipo nacional)

Cerchas metálicas para buzón

1.3 SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

1.3.1 SUMIDEROS

1.3.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.3.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

Ídem a la partida 1.2.1.1

1.3.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Se refieren a la excavación y corte hasta la profundidad del tipo de material especificado en la partida, según lo indicado en los planos del proyecto, y de acuerdo a las instrucciones del Inspector

La excavación se realiza con dimensiones exactas, verticales encuadrados y al nivel establecido, taludes y zanjas de corte, serán terminados dentro del proceso de corte de tal forma que ningún punto de ella quede por debajo o más de cinco (5) cm. de las cotas exigidas, si así lo permite el tipo de terreno.

Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones las requiera, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) necesarias para su ejecución.

El material de excavación servirá para el relleno de zanjas, dicho material debe ser acomodado adecuadamente, evitando que se desparrame o extienda dificultando el tránsito peatonal, el material deberá ser depositado en lugares convenientes que no comprometan la estabilidad de la excavación.

Para la ejecución de las excavaciones se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material, profundidad o afloramientos, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

METODO DE EJECUCION

Consiste en la excavación de material suelto o compacto fragmentos depositados dando la forma geométrica de la estructura de la zanja, el material extraído será colocado a un costado o fuera de la zona de trabajo, permitiendo a una persona trabajar en condiciones de seguridad, las excavaciones no deberán ejecutarse con demasiada anticipación a la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICION

El método de medición será por metro cubico (m3). Se medirá el volumen de material removido, según el largo por el ancho y la profundidad de la zanja.

1.3.1.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de perfilado y el adecuado compactado de fondo en las zanjas para sumideros.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. Todo material blando e inestable de la rasante que no sea factible de compactar o que no sirva, será removido. Así mismo, todas las imperfecciones, depresiones, etc. serán repuestas con material adecuado aprobado por la Supervisión, y se perfilará adecuadamente de acuerdo con los alineamientos del eje y de la sección transversal correspondientes.

El riego de agua será hasta lograr la humedad óptima requerida para su correcta compactación. Para el acabado de la sub rasante se considerará el empleo de material granular en un promedio de 5 cm. De espesor con las mismas solicitaciones hechas para la sub base.

Luego de perfilada y acondicionada la rasante, se procederá a su compactación mediante compactador vibrador tipo plancha hasta alcanzar una densidad óptima. En ningún caso no deberá colocarse cualquier capa, hasta que la rasante esté verificada y aprobada por la Supervisión

Las tolerancias de esta sub rasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro cuando el espesor del pavimento es menos de veinticinco (20) centímetros.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

1.3.1.2.3 ACARREO MANUAL D=25M (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

En esta partida se considera el acarreo del material excedente producto de las excavaciones y demoliciones que no puedan ser retirados mediante el uso de maquinaria pesada.

EQUIPOS

Herramientas manuales

METODO DE EJECUCION

El trabajo comprende la eliminación del material excedente que no sea requerido para rellenar y el material inadecuado los que deberán removerse o eliminarse del lugar de trabajo. Serán trasladados mediante el uso de carretillas y herramientas manuales, hasta una ubicación desde donde puedan ser cargadas y transportadas por las unidades vehiculares.

CONTROLES

Se deberá transportar todo el material que no se use en obra, verificando que en el transporte el material no emita polvo excesivo.

MEDICIÓN

La MEDICIÓN del acarreo de desmonte y/o material excedente se efectuará por metro cúbico.

1.3.1.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida: m³)

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.3.1.3 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.3.1.3.1 SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION:

Consiste en el vaciado de una mezcla simple de concreto en el fondo de la sección excavada para los cimientos previamente perfilado del cuerpo del canal en un espesor de 10 cm.

METODO DE EJECUCION

Se realizará en forma manual con el uso de mezcladora tipo trompo, utilizando para lo cual una mezcla con una dosificación de 1:10 C:H, en una altura mínima de 10 cm., cuyo acabado será a nivel para lo cual se utilizará una plancha o regla de albañil.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El solado realizado será cuantificado mediante M2, siendo el total de M2 igual a la sumatoria de todas las áreas vaciadas por su espesor

1.3.1.3.2 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCION

Comprende en las barras corrugadas de f´y = 4200 grado 60, empleados en la el refuerzo de estructuras de concreto armado, en función a los planos de estructuras y aprobados por la supervisión.

El acero de refuerzo comprende la colocación de barras corrugadas; en toda la longitud de la estructura (muro, sumidero, canal) de concreto armado.

METODO DE EJECUCION

Las barras corrugadas deberán cumplir con la Norma ASTM C-341. Las barras se cortarán y doblarán con cizallas y tubos, de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en los planos, y se colocarán en los lugares indicados y dentro de las tolerancias máximas; deberá estar libre de polvo, lodo, grasas, aceite, pinturas y toda sustancia no metálica capaz de afectar y reducir su capacidad de adherencia con el concreto.

Las barras de la armadura principal se unirán firmemente con los estribos, y barras de repartición; durante el proceso de colocación, toda la armadura y el alambre de amarre, deben quedar protegidos mediante los recubrimientos mínimos de concreto establecido.

METODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN será por kilogramos (kg.) de acero de refuerzo habilitado y colocado, obtenidos de la cantidad de varillas utilizadas multiplicadas por su peso unitario según el diámetro respectivo; según lo indican los planos y previamente aprobados por el Inspector.

1.3.1.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este, al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Para el presente proyecto se empleará encofrado de madera, como tablones, soleras, barrotes, tornapuntas, estacas, travesaños, arriostres, etc.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas. Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 kg/cm2. La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseadas con seguridad. Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones previas al endurecimiento del concreto. Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de portantes inclinado o puntual, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

Las proporciones de concreto con cangrejeras deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá él resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Ingeniero.

Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

DESENCOFRADO

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución deben brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

- No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes.
- Las formas no deben de removerse sin la autorización del Ingeniero Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.
- Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero Inspector.

METODO DE MEDICIÓN

La unidad de MEDICIÓN es en Metro Cuadrado (m2)

1.3.1.3.4 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia indicada en la partida, de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, espaciadas de acuerdo a los planos correspondientes

MATERIALES

Cemento Pórtland

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Pórtland de una marca acreditada que cumpla con las pruebas del ASTM-C-150-62.

El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonadas en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5 kg.

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Requisitos del agregado fino para concreto estructural

Ensayo		Norma MTC	Norma NTP	Requisito
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo ≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 207	NTP 400.016	10
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	15
Limpieza				
Índice de plasticidad, % máximo		MTC E 111	NTP 339.129	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	f'c≤21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	65
	f'c>21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	75
Valor de azul de metileno, máximo			TP- 57 (*)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (n.º 200), % máximo		MTC E 202	NTP 400.018	3
Contenido de materia orgánica				
Color más oscuro permisible		MTC E 213	NTP 400.024 NTP 400.013	Igual a muestra patrón
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, % máximo		-.-	NTP 400.042	1,2
Contenido de cloruros, expresado como cl^-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1
Absorción				
Absorción de agua, % máximo		MTC E 205	NTP 400.022	4

(*) AASHTO TP-57

Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Granulometría agregado fino

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N.º 4)	95-100
2,36 mm (N.º 8)	80-100
1,18 mm (N.º 16)	50-85
0,60 mm (N.º 30)	25-60
0,30 mm (N.º 50)	5-30
0,15 mm (N.º 100)	0-10

Fuente: ASTM C33

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada.

AGREGADO GRUESO

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4,75 mm (N°. 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, lo que será aprobado por el Supervisor

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

Ensayo		NORMA MTC	NORMA NTP	Requisito
Dureza				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, % máximo		MTC E 207	NTP 400.019 NTP 400.020	40
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 209	NTP 400.016	12
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	18
Limpieza				
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Geometría de las partículas				
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), % mínimo		MTC E 210	D-5821 (*)	60
Partículas chatas y alargados (relación 5:1), % máximo		-.-	NTP 400.040	10
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como ión $SO_4^=$,% máximo		-.-	NTP 400.042	1,0
Contenido de cloruros, expresado como ión cl^-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1

(*) ASTM D-5821

Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en el proyecto y apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

AGUA PARA LA MEZCLA

El agua que se usa en la mezcla deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

El procedimiento de MEDICIÓN de los materiales será tal que las proporciones de la mezcla puedan ser controladas con precisión en el proceso de trabajo.

Preparación y dosificación

Los materiales disponibles serán aquellos con los cuales se obtenga un concreto que cumpla con las especificaciones, empleando un contenido mínimo de agua. El cemento, el agregado fino y el agregado grueso deberán dosificarse separadamente por volumen, el agua se podrá dosificar por volumen usando equipo de MEDICIÓN preciso.

Mezclas

La mezcla del concreto deberá hacerse en una mezcladora de tipo apropiado. No se podrá cargar más allá de la capacidad especificada para dicha mezcladora. El tiempo de batido será cuando menos de un minuto y medio, después que todos los componentes de la mezcla estén dentro del tambor.

El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora deberá ser descargada íntegramente antes de volverse a cargar. El concreto será preparado para ser depositado tan próximo como sea posible de su posición final.

Transporte

El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni de la lechada de concreto, el tiempo que dure el transporte se procurará que sea el menor posible.

No se permitirá la colocación de concreto que haya iniciado su fraguado o haya endurecido, ni aun parcialmente.

Vaciado y Colocación.

Se debe prever el que se pueda realizar el vaciado desde una altura no mayor a un metro para evitar segregación.

El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto este en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

Vibrado

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical.

La intensidad y duración de la vibración será suficiente para lograr que el concreto fluya, se compacte totalmente y embeba los elementos que se encuentren al interior de los encofrados. Los vibradores sin embargo, no deberán ser usados para mover el concreto más que a una pequeña distancia horizontalmente.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cubico (m3).

1.3.1.3.5 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado o humedecimiento, que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

MEDICION

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de superficie de concreto realmente curada por un mínimo de 14 días o según lo indicado por el supervisor.

1.3.1.4 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

1.3.1.4.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

A fin de que el agua que ingrese al sumidero no pase por filtración, capilaridad u otro proceso hacia las estructuras aledañas, sobre todo los elementos componentes del pavimento y los deteriore, se impermeabilizará las superficies expuestas de concreto tanto del piso como de las paredes laterales, con una mezcla que contenga aditivo impermeabilizante.

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Para la ejecución de los tarrajeos se empleará morteros de cemento arena fina en proporción 1:5 con un espesor mínimo de 1 cm.

- Antes de aplicar el mortero, se limpiarán y humedecerán convenientemente las respectivas superficies.
- Se realizará en dos capas de mortero una después de otra, en la primera llamada "pañeteo" se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, realizando el frotachado uniforme en todo el muro.
- Los encuentros de muros deben ser en ángulos perfectamente nivelados; las aristas expuestas a impactos serán convenientemente boleadas, en tanto los encuentros entre muros y cielo rasos terminarán en ángulo recto.
- La arena que vaya a utilizarse en la preparación de la mezcla del revoque fino debe ser zarandeada para lo cual debe estar seca, pues la arena húmeda no pasa por la zaranda. Asimismo, la arena será bien graduada, libre de arcillas, de sales y material orgánico. Para secarla se extiende la arena al sol sobre una gran superficie libre de impurezas.
- El revoque fino se aplica alisándolo describiendo círculos, al mismo tiempo se humedece el paramento salpicando agua con una brocha, no arrojándola con un recipiente. Se consigue un revoque más liso y de mejor calidad usando una lechada de cemento en lugar de solamente agua.
- El tarrajeo será plano y vertical, para ello se trabajará con planos y cintas de referencia corridas verticalmente a lo largo del muro, las cintas perfectamente alineadas y aplanadas, sobre saldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1m. como máximo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA

Unidad de Medida: (m2), se computará el ara neta a revocar tanto interiormente como exteriormente.

1.3.1.5 METAL METALICA

1.3.1.5.1 REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2" (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida se refiere a la tapa que se le proporciona al sumidero, estará conformada por rejilla de platinas, de manera que el agua de la precipitación pluvial ingrese hacia el sumidero de manera rápida y fluida evitando el paso de sólidos de gran tamaño que pudieran obstruir el sistema. Las rejillas estarán conformadas por las platinas inclinadas con respecto al eje transversal del sumidero, bordeadas con un marco de la misma platina y sostenida por rieles separados cada metro.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se construirán elementos rectangulares de longitudes no mayores a dos metros, formados por platinas de 2 ½" x ½" separadas entre sí cada cuatro centímetros (medida entre las caras contiguas) y con una inclinación de 45º respecto al eje transversal del sumidero, tendrán además una parte móvil a manera de puerta de ingreso para realizar cualquier reparación o limpieza al sumidero, para darle la movilidad se construirán, a manera de bisagras, elementos semicirculares de fiero de construcción de ½".

Cada elemento estará rodeado por un marco de metal fabricado con la misma platina de acero de 2 ½" x ½". La rejilla estará sostenida por elementos metálicos (rieles) separados cada metro que den mayor rigidez y sostenimiento a la estructura y no se flexione al recibir las cargas vehiculares que pasan encima de los sumideros. Si el sumidero tiene una longitud mayor a dos metros se fabricarán proporcionalmente elementos rectangulares de menores dimensiones de tal manera que se abarque toda la extensión del sumidero.

Para la soldadura las superficies deberán ser emparejadas y acabadas de tal manera de no reducir el espesor del metal soldado por más de 1 mm o 5% del material, la que sea menor. El refuerzo remanente no deberá exceder 1 mm de altura. La temperatura del metal de aporte mínima de precalentamiento e interface será de 66 ºC. Para el acabado se puede usar el cincelado y el ranurado, seguidos de un esmerilado. Donde se requiera acabado superficial, los valores de rugosidad no excederán los 6,3 micrones.

Los acabados superficiales con rugosidades mayores de 3,2 micrones hasta 6,3 deberán tener el acabado paralelo a la dirección del esfuerzo principal. Las superficies acabadas con rugosidades menores o iguales que 3.2 micrones pueden ser acabadas en cualquier dirección. Si se requiere una reparación o modificación de la soldadura, se debe hacer de tal manera que el metal de aporte adyacente o el metal base no se vea afectado, las porciones de soldadura no conformes deberán ser eliminadas sin una remoción sustancial del metal base; la superficie deberá limpiarse totalmente antes de la soldadura; el metal de aporte deberá depositarse para compensar cualquier diferencia en tamaños

Antes de soldar sobre un metal depositado previamente, o después de cualquier interrupción de la soldadura, se debe remover toda la escoria y se deberá limpiar con una escobilla de alambre la soldadura y el metal adyacente.

Cuando se acabe el proceso de soldadura, se debe remover la escoria de todas las soldaduras terminadas, y se limpiará con escobilla de alambre de acero. Consideraciones no especificadas en el presente ítem se remitirán a lo que indica la norma E-090 Estructuras metálicas del Reglamento Nacional de Edificaciones

CONTROLES

Se deberá verificar que la soldadura cumpla con los valores indicados en el PROCESO CONSTRUCTIVO y que el elemento resultante esté firmemente colocado en el concreto.

METODO DE MEDICION

La MEDICIÓN de colocación de rejillas será por metro cuadrado m2.

1.3.2 TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL

1.3.2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.3.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

Ídem a la partida 1.2.1.1

1.3.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.2.2.1 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Se refieren a la excavación y corte hasta la profundidad del tipo de material especificado en la partida, según lo indicado en los planos del proyecto, y de acuerdo a las instrucciones del Inspector

La excavación se realiza con dimensiones exactas, verticales encuadrados y al nivel establecido, taludes y zanjas de corte, serán terminados dentro del proceso de corte de tal forma que ningún punto de ella quede por debajo o más de cinco (5) cm. de las cotas exigidas, si así lo permite el tipo de terreno.

Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones las requiera, deberán construirse defensas (entibados, tablestacado, etc.) necesarias para su ejecución.

El material de excavación servirá para el relleno de zanjas, dicho material debe ser acomodado adecuadamente, evitando que se desparrame o extienda dificultando el tránsito peatonal, el material deberá ser depositado en lugares convenientes que no comprometan la estabilidad de la excavación.

Para la ejecución de las excavaciones se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material, profundidad o afloramientos, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

METODO DE EJECUCION

Consiste en la excavación de material suelto o compacto fragmentos depositados dando la forma geométrica de la estructura de la zanja, el material extraído será colocado a un costado o fuera de la zona de trabajo, permitiendo a una persona trabajar en condiciones de seguridad, las excavaciones no deberán ejecutarse con demasiada anticipación a la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICION

El método de MEDICIÓN será por metro cubico (m3). Se medirá el volumen de material removido, según el largo por el ancho y la profundidad de la zanja.

1.3.2.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Para proceder a instalar la tubería en las zanjas excavadas deberán estar refinadas y compactadas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, se tendrá cuidado para que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

El compactado se efectuará en el fondo de la zanja para la colocación de la tubería y este se apoye a lo largo de su generatriz inferior sobre la cama de apoyo aprobado por el Inspector.

METODO DE EJECUCION

Se utilizarán herramientas manuales, El ancho de la zanja debe ser tal que exista un juego de 0.15 m. como mínimo y 0.30 como máximo entre la cara exterior de lo la tubería y la pared de la zanja. Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales si la calidad del terreno lo permite, caso contrario se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todos los conceptos aceptables como fundación para recibir el tubo, así mismo deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen en forma continuada a lo largo de la generatriz exterior.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida se da en metro cuadrado de zanja perfilada y compactada.

1.3.2.2.3 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA (unidad de medida: m)

DESCRIPCION

De acuerdo con el tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

1. En Terrenos Normales y Semirocosos

Será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10m, debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.10m. que debe existir entre la pared exterior de la unión de tubo y el fondo de la zanja excavada.

Solo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso no exigirá cama.

2. En Terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a, pero con un espesor no menor de 0.15m.

3. En Terreno Inestable (arcillas expansivas, limos etc.)

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN es por metro lineal.

1.3.2.2.4 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Consiste en la colocación de materiales de corte para conformar el relleno, y su compactación en capas de 0.20 metros, a fin de obtener los niveles finales de la sub rasante de la vía, rellenando la parte posterior del muro.

MATERIALES

Agua

EQUIPOS

Vibro apisonador tipo canguro

Herramientas manuales

METODO DE EJECUCION

El trabajo comprende la conformación de la parte posterior del muro, el material a utilizarse no deberá contener escombros, tocones ni resto vegetal alguno, estará exento de materia orgánica. El material se colocará en capas de 0.20 metros de espesor, será esparcido y nivelado con la ayuda de herramientas manuales y posteriormente se procederá a su compactación (previo riego) por medio del equipo compactador.

De considerarlo el Residente y en función a la disponibilidad de maquinaria (cargador, rodillo compactador autopropulsado) y de espacio para maniobras se podrá usar maquinaria para efectuar el trabajo de relleno compactado, bajo la aprobación de la Inspección de obra.

CONTROLES

Las cotas finales de la sub rasante no variarán en +/- 10 mm. de las consignadas en los planos. Se realizará los mismos CONTROLES de compactado que para el resto de la vía.

El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142) en suelos cohesivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La MEDICIÓN se hará en metros cúbicos (M3).

1.3.2.2.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida: m³)

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.3.2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

1.3.2.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435 (unidad de medida: m)

DESCRIPCION.

Consiste en la adquisición y colocación de la tubería PVC, las cuales deben reunir las condiciones de la Norma Oficial ISO 4435. Las tuberías correspondientes a la línea de distribución serán Policloruro de Vinilo no plastificado (PVC), ajustándose a las exigencias del proyecto, es decir, deberán ser de la clase y diámetros indicados en los planos respectivos.

Forma de ejecución

- Toda tubería y accesorio será revisado cuidadosamente antes de su instalación a fin de detectar sus posibles defectos, tales como roturas, rajaduras, etc.; asimismo, verificándose que deban estar libres de cuerpos extraños.
- Transporte de los tubos a la zanja: Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndoseles disponer a lo largo de la zanja y permanecer expuestos el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.

- Instalación: Luego se procede a unir cuidadosamente los tubos, para lo cual se raya el interior de la campana de uno de los tubos y el exterior de la espiga de otro con una hoja de sierra, aplicándoseles luego el pegamento respectivo, primero a la campana y luego a la espiga, y rápidamente se introduce ésta última en la campana respectiva.
- Asentamiento: Los tubos deben ser bajados a la zanja manualmente con mucho cuidado para evitar su desprendimiento; se debe tener en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja a fin de dar un apoyo continuo al tubo.

SUMINISTRO

Se refiere al proceso de adquisición del material hasta la puesta en pie de obra.

MATERIALES

TUBERÍA.

La tubería a utilizarse será de PVC UF Clase S-4 de 250mm. de diámetro, fabricado con cumplimiento de las normas de ITINTEC.

UNIONES

Serán del Unión Flexible, el sello será preferentemente con anillo de jebe o en su defecto se usará pegamento.

ACEPTACIÓN

La aceptación en la fábrica se hará de acuerdo a las normas del ITINTEC.

En obra los tubos serán rechazados si presentan defectos visibles

La provisión de los tubos, será de acuerdo al diámetro indicado en los planos

COLOCACIÓN Y ENSAMBLES

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería quede con dirección aguas arriba.

La tubería deberá colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan su fácil instalación, la profundidad de las zanjas no será en ningún caso menor de 50 cm. de proceder a la colocación de las tuberías deberá consolidarse el fondo de la zanja, una vez colocada será inspeccionada y sometida a las pruebas correspondientes antes de efectuar el relleno de las zanjas, el cual se ejecutará utilizando un material adecuado, extendiendo en capas de 20 cm., de espesor debidamente compactadas.

NIVELACIÓN DE PRUEBA

Se efectuará una nivelación de las claves de la tubería cada 20 m., cuando la pendiente de la línea es de más de 3% y cada 5 m., cuando la pendiente es inferior a 3%.

El alineamiento de las tuberías se hará utilizando cordeles. Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

La tubería y sus campanas deberán estar perfectamente limpias; a fin de que la adherencia de los anillos de jebe o el pegado sea perfecta.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN de la presente partida será por metros lineales (m), verificado y aceptado por el Inspector de Obra.

1.3.3 CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

1.3.3.1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.3.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida: m²)

Ídem a la partida 1.2.1.1

1.3.3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.3.2.1 EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la ejecución de excavaciones con maquinaria, para la fundación de las estructuras de los diferentes canales requeridos para el proyecto, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los planos del Proyecto.

Las excavaciones para estructuras se clasificarán de acuerdo con las características de los materiales excavados y la posición del nivel freático.

EQUIPO

- Retroexcavadora sobre llantas

PROCESO CONSTRUCTIVO

Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en el Proyecto y aprobadas por el Supervisor. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del cimiento. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta 45 cm fuera de las caras verticales de la base de la estructura.

El Residente deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Residente, se eliminará a su cuenta, costo y riesgo.

El Residente deberá emplear todos los medios necesarios para evitar accidentes de sus trabajadores, personas extrañas a la obra o vehículos.

Los últimos 20 cm de las excavaciones, en el fondo de éstas, deberán hacerse con herramientas manuales, antes de iniciar la construcción de las fundaciones.

Después de terminar cada una de las excavaciones, el Residente deberá dar el correspondiente aviso al Supervisor y no podrá iniciar la construcción de obras dentro de ellas sin su autorización.

En caso de excavaciones que se efectúen sobre vías abiertas al tráfico se deberán disponer los respectivos desvíos y adecuada señalización en todo momento, incluyendo la noche hasta la finalización total de los trabajos, o hasta que se restituyan niveles adecuados de seguridad al usuario. Será aplicable en la ejecución de los trabajos de Excavación para Estructuras, las consideraciones para mantener un correcto mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial.

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar el cumplimiento de un correcto mantenimiento de transito temporal y seguridad vial.
- Verificar el estado y funcionamiento del equipo a ser utilizado por el Residente.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajos aceptados.
- Controlar que no se excedan las dimensiones de la excavación según se indica en los planos correspondientes. En ningún punto la excavación realizada variará de la proyectada más de 2 cm en cota, ni más de 5 cm en la localización en planta.
- Medir los volúmenes de las excavaciones.
- Vigilar que se cumplan con las especificaciones de mitigación de impacto ambiental.

MEDICION

La unidad de medida será en metros cúbicos (m3), aproximado al décimo de metro cúbico en su posición original determinado dentro de las líneas indicadas en el Proyecto.

1.3.3.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de perfilado y el adecuado compactado de fondo en las zanjas para sumideros.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. Todo material blando e inestable de la rasante que no sea factible de compactar o que no sirva, será removido. Así mismo, todas las imperfecciones, depresiones, etc. serán repuestas con material

adecuado aprobado por la Supervisión, y se perfilará adecuadamente de acuerdo con los alineamientos del eje y de la sección transversal correspondientes.

El riego de agua será hasta lograr la humedad óptima requerida para su correcta compactación. Para el acabado de la sub rasante se considerará el empleo de material granular en un promedio de 5 cm. De espesor con las mismas solicitaciones hechas para la sub base.

Luego de perfilada y acondicionada la rasante, se procederá a su compactación mediante compactador vibrador tipo plancha hasta alcanzar una densidad óptima. En ningún caso no deberá colocarse cualquier capa, hasta que la rasante esté verificada y aprobada por la Supervisión

Las tolerancias de esta sub rasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro cuando el espesor del pavimento es menos de veinticinco (20) centímetros.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

1.3.3.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida: m³)

Ídem a la partida 1.2.1.3

1.3.3.3 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

1.3.3.3.1 SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION:

Consiste en el vaciado de una mezcla simple de concreto en el fondo de la sección excavada para los cimientos previamente perfilado del cuerpo del canal en un espesor de 10 cm.

METODO DE EJECUCION

Se realizará en forma manual con el uso de mezcladora tipo trompo, utilizando para lo cual una mezcla con una dosificación de 1:10 C:H, en una altura mínima de 10 cm., cuyo acabado será a nivel para lo cual se utilizará una plancha o regla de albañil.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El solado realizado será cuantificado mediante M2, siendo el total de M2 igual a la sumatoria de todas las áreas vaciadas por su espesor

1.3.3.3.2 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2 (unidad de medida: kg)

DESCRIPCION

Comprende en las barras corrugadas de f´y = 4200 grado 60, empleados en la el refuerzo de estructuras de concreto armado, en función a los planos de estructuras y aprobados por la supervisión.

El acero de refuerzo comprende la colocación de barras corrugadas; en toda la longitud de la estructura (muro, sumidero, canal) de concreto armado.

METODO DE EJECUCION

Las barras corrugadas deberán cumplir con la Norma ASTM C-341. Las barras se cortarán y doblarán con cizallas y tubos, de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en los planos, y se colocarán en los lugares indicados y dentro de las tolerancias máximas; deberá estar libre de polvo, lodo, grasas, aceite, pinturas y toda sustancia no metálica capaz de afectar y reducir su capacidad de adherencia con el concreto.

Las barras de la armadura principal se unirán firmemente con los estribos, y barras de repartición; durante el proceso de colocación, toda la armadura y el alambre de amarre, deben quedar protegidos mediante los recubrimientos mínimos de concreto establecido.

METODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN será por kilogramos (kg.) de acero de refuerzo habilitado y colocado, obtenidos de la cantidad de varillas utilizadas multiplicadas por su peso unitario según el diámetro respectivo; según lo indican los planos y previamente aprobados por el Inspector.

1.3.3.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este, al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Para el presente proyecto se empleará encofrado de madera, como tablones, soleras, barrotes, tornapuntas, estacas, travesaños, arriostres, etc.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas. Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 200 kg/cm2. La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseadas con seguridad. Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas, el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones previas al endurecimiento del concreto. Medios positivos de ajuste (cuñas o gatas) de portantes inclinado o puntual, deben ser provistos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

Las proporciones de concreto con cangrejeras deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos y el espacio rellenado o resanado con concreto o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circundante. No se permitirá él resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Ingeniero.

Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

DESENCOFRADO

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución deben brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

- No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes.
- Las formas no deben de removerse sin la autorización del Ingeniero Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.
- Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero Inspector.

METODO DE MEDICIÓN

La unidad de MEDICIÓN es en Metro Cuadrado (m2)

1.3.3.3.4 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL (unidad de medida: m³)

DESCRIPCION

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia indicada en la partida, de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. La superficie deberá tener un acabado uniforme y nivelado, espaciadas de acuerdo a los planos correspondientes

MATERIALES

Cemento Pórtland

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Pórtland de una marca acreditada que cumpla con las pruebas del ASTM-C-150-62.

El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonadas en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5 kg.

Agregado fino

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Requisitos del agregado fino para concreto estructural

Ensayo		Norma MTC	Norma NTP	Requisito
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo ≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 207	NTP 400.016	10
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	15
Limpieza				
Índice de plasticidad, % máximo		MTC E 111	NTP 339.129	No plástico
Equivalente de arena, % mínimo	f'c≤21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	65
	f'c>21 MPa (210 Kg/cm²)	MTC E 114	NTP 339.146	75
Valor de azul de metileno, máximo			TP- 57 (*)	5
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (n.º 200), % máximo		MTC E 202	NTP 400.018	3
Contenido de materia orgánica				
Color más oscuro permisible		MTC E 213	NTP 400.024 NTP 400.013	Igual a muestra patrón
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como SO_4, % máximo		-.-	NTP 400.042	1,2
Contenido de cloruros, expresado como Cl^-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1
Absorción				
Absorción de agua, % máximo		MTC E 205	NTP 400.022	4

(*) AASHTO TP-57

Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Granulometría agregado fino

Tamiz (mm)	Porcentaje que pasa
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N.º 4)	95-100
2,36 mm (N.º 8)	80-100
1,18 mm (N.º 16)	50-85
0,60 mm (N.º 30)	25-60
0,30 mm (N.º 50)	5-30
0,15 mm (N.º 100)	0-10

Fuente: ASTM C33

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada.

AGREGADO GRUESO

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4,75 mm (N°. 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, lo que será aprobado por el Supervisor

Los requisitos que debe cumplir el agregado grueso son los siguientes:

Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

Ensayo		NORMA MTC	NORMA NTP	Requisito
Dureza				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles, % máximo		MTC E 207	NTP 400.019 NTP 400.020	40
Durabilidad				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, % máximo≥ 3 000 msnm	-Sulfato de sodio	MTC E 209	NTP 400.016	12
	-Sulfato de magnesio	MTC E 209	NTP 400.016	18
Limpieza				
Terrones de arcilla y partículas deleznables, % máximo		MTC E 212	NTP 400.015	3
Carbón y lignito, % máximo		MTC E 211	NTP 400.023	0,5
Geometría de las partículas				
Partículas fracturadas mecánicamente (una cara), % mínimo		MTC E 210	D-5821 (*)	60
Partículas chatas y alargados (relación 5:1), % máximo		-.-	NTP 400.040	10
Características químicas				
Contenido de sulfatos, expresado como ión $SO_4^=$,% máximo		-.-	NTP 400.042	1,0
Contenido de cloruros, expresado como ión cl^-, % máximo		-.-	NTP 400.042	0,1

(*) ASTM D-5821

Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en el proyecto y apruebe el Supervisor con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

AGUA PARA LA MEZCLA

El agua que se usa en la mezcla deberá ser limpia, libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

MEDICIÓN DE LOS MATERIALES

El procedimiento de MEDICIÓN de los materiales será tal que las proporciones de la mezcla puedan ser controladas con precisión en el proceso de trabajo.

Preparación y dosificación

Los materiales disponibles serán aquellos con los cuales se obtenga un concreto que cumpla con las especificaciones, empleando un contenido mínimo de agua. El cemento, el agregado fino y el agregado grueso deberán dosificarse separadamente por volumen, el agua se podrá dosificar por volumen usando equipo de MEDICIÓN preciso.

Mezclas

La mezcla del concreto deberá hacerse en una mezcladora de tipo apropiado. No se podrá cargar más allá de la capacidad especificada para dicha mezcladora. El tiempo de batido será cuando menos de un minuto y medio, después que todos los componentes de la mezcla estén dentro del tambor.

El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora deberá ser descargada íntegramente antes de volverse a cargar. El concreto será preparado para ser depositado tan próximo como sea posible de su posición final.

Transporte

El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni de la lechada de concreto, el tiempo que dure el transporte se procurará que sea el menor posible.

No se permitirá la colocación de concreto que haya iniciado su fraguado o haya endurecido, ni aun parcialmente.

Vaciado y Colocación.

Se debe prever el que se pueda realizar el vaciado desde una altura no mayor a un metro para evitar segregación.

El llenado deberá ser realizado en forma tal que el concreto este en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

Vibrado

Todo el concreto será consolidado por medio de vibradores mecánicos internos aplicados directamente dentro del concreto en posición vertical.

La intensidad y duración de la vibración será suficiente para lograr que el concreto fluya, se compacte totalmente y embeba los elementos que se encuentren al interior de los encofrados. Los vibradores, sin embargo, no deberán ser usados para mover el concreto más que a una pequeña distancia horizontalmente.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cubico (m3).

1.3.3.3.5 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado o humedecimiento, que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

MEDICION

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de superficie de concreto realmente curada por un mínimo de 14 días o según lo indicado por el supervisor.

1.3.3.4 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

1.3.3.4.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

A fin de que el agua que ingrese al sumidero no pase por filtración, capilaridad u otro proceso hacia las estructuras aledañas, sobre todo los elementos componentes del pavimento y los deteriore, se impermeabilizará las superficies expuestas de concreto tanto del piso como de las paredes laterales, con una mezcla que contenga aditivo impermeabilizante.

PROCESO CONSTRUCTIVO

- Para la ejecución de los tarrajeos se empleará morteros de cemento arena fina en proporción 1:5 con un espesor mínimo de 1 cm.
- Antes de aplicar el mortero, se limpiarán y humedecerán convenientemente las respectivas superficies.
- Se realizará en dos capas de mortero una después de otra, en la primera llamada “pañeteo” se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, realizando el frotachado uniforme en todo el muro.
- Los encuentros de muros deben ser en ángulos perfectamente nivelados; las aristas expuestas a impactos serán convenientemente boleadas, en tanto los encuentros entre muros y cielo rasos terminarán en ángulo recto.
- La arena que vaya a utilizarse en la preparación de la mezcla del revoque fino debe ser zarandeada para lo cual debe estar seca, pues la arena húmeda no pasa por la zaranda. Asimismo, la arena será bien graduada, libre de arcillas, de sales y material orgánico. Para secarla se extiende la arena al sol sobre una gran superficie libre de impurezas.
- El revoque fino se aplica alisándolo describiendo círculos, al mismo tiempo se humedece el paramento salpicando agua con una brocha, no arrojándola con un recipiente. Se consigue un revoque más liso y de mejor calidad usando una lechada de cemento en lugar de solamente agua.
- El tarrajeo será plano y vertical, para ello se trabajará con planos y cintas de referencia corridas verticalmente a lo largo del muro, las cintas perfectamente alineadas y aplanadas, sobre saldrán el espesor exacto del tarrajeo y estarán espaciadas a 1m. como máximo.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA

Unidad de Medida: (m2), se computará el ara neta a revocar tanto interiormente como exteriormente.

1.4 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

1.4.1 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

1.4.1.1 SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES (unidad de medida: und)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de control vertical permanente, con la finalidad de guiar al usuario hacia el lugar de destino, identificar rutas, puntos notables, sentidos de circulación, servicios auxiliares y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

MATERIALES

Los materiales serán acordes a lo siguiente:

- Paneles: Según lo indicado en la Subsección 800.02 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente, Material Retro reflectivo: Según lo indicado en la Subsección 800.05 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.
- Postes o estructuras de soporte: Según lo indicado en la Subsección 800.03 y 800.04 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente respectivamente.
- Cimentación: Según lo indicado en la Subsección 800.08 del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente

EQUIPO

Se deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

METODO DE EJECUCION

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias laterales con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

Instalación

La instalación de las señales será de acuerdo al Proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. Página 538 MANUAL DE CARRETERAS Especificaciones Técnicas Generales Para Construcción (EG-2013) R.D. N° 22-2013-MTC (Edición Marzo de 2014)

El proveedor instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

Limitaciones en la ejecución

No se ejecutará instalación de las señales en horas nocturnas, ni durante la presencia de precipitaciones pluviales.

CONTROLES

El Supervisor para la aceptación de los trabajos efectuará los siguientes CONTROLES:

- Verificar que los trabajos hayan sido ejecutados de acuerdo a lo establecido en el Proyecto, las aprobaciones que hubiera realizado y en concordancia con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Verificar que Se mantenga adecuadamente las señales hasta la recepción de las obras, reponiendo a su costo aquellas que sufrieran deterioro o pérdida.

MEDICION

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

1.4.2 SEÑALIZACION HORIZONTAL

1.4.2.1 DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES (unidad de medida: m²)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar cruces peatonales, marcar flechas direccionales y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar encausar y regular el tránsito vehicular

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo al proyecto, el Manual anteriormente mencionado y a las disposiciones del Supervisor.

MATERIALES

Para las diferentes marcas sobre el pavimento del proyecto, se utilizara pintura de tráfico base solvente y base acuosa, a las que no se les adiciona esferas y/o microesferas de vidrio.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Previo a todo trabajo de demarcación, el Residente debe adoptar las medidas de seguridad y señalización para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas, etc.

Estas medidas incluirán que, el Residente debe instalar la señalización de seguridad de acuerdo al proyecto y otros elementos que sean necesarios para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas de señalización, letreros, etc., los cuales deben estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias como para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito

METODO DE MEDICION

Las marcas de tránsito se medirán por metro cuadrado (m².) de señal instalada.

1.4.2.2 DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL (unidad de medida: m²)

IDEM A LA PARTIDA 1.4.2.1

1.4.2.3 DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES (unidad de medida: m²)

IDEM A LA PARTIDA 1.4.2.1

1.4.2.4 DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL (unidad de medida: m²)

IDEM A LA PARTIDA 1.4.2.1

2.1 SARDINELES

2.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Comprende el replanteo de las obras de acuerdo con los trazos gradientes y dimensiones mostrados en los planos originales o complementarios, o modificados por el Supervisor. La responsabilidad completa por el mantenimiento del lineamiento y gradientes de diseños, recae sobre el Residente e Inspección de Obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Los alineamientos y gradientes serán dispuestos por el Supervisor según el progreso de la obra y serán localizados para causar el menor inconveniente, que sea posible en la prosecución de la obra, sin afectar la bondad de la misma.

La Municipalidad a través de la División de Obras no efectuará excavación, ni colocará otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados. Removerá cualquier obstrucción colocada por él, en contrario de esta disposición.

La Municipalidad a través de la División de Obras suministrará a su propio costo, estacas y otros materiales y prestará toda la ayuda, incluyendo personal especializado, que pueda ser requerido por el Residente para realizar los trazos y comprobar las marcas de gradiente. El Supervisor establecerá puntos de nivel, líneas de base y/o otros puntos principales de control, trazos y gradientes.

El ingeniero Residente de Obra comprobará tales líneas y gradientes por los medios como el considere necesario, y antes de usarlos, llamará la atención del Supervisor sobre cualquier inexactitud de ellos; sin embargo; estará sujeto a la comprobación y revisión del Supervisor El Ingeniero Residente de Obras deberá mantener suficientes instrumentos para la nivelación y para levantamientos planimétricos, en o cerca del terreno durante los trabajos, de trazado. El personal experto será proporcionado por La Municipalidad a través de la División de Obras.

La Residencia de obra cuidará todos los puntos, estacas, señales de gradientes, hitos, y puntos de nivel (BM) hechos o establecidos en la obra, lo restablecerá si son estropeados y se hará cargo de todos los gastos para rectificar la obra instalada inapropiadamente debido al no mantenimiento o no protección, o remoción de las estacas, marcas y puntos establecidos sin autorización.

CONTROLES

La Residencia de obra resguardará todas las señales de propiedad existentes, conocidos monumentos y marcas adyacentes, aunque no sean relativas al trabajo, y si es requerido correrá con el costo de restablecimiento de ellas (en el caso de haber sido alteradas o destruidas).

Tolerancias Fase de trabajo	Tolerancias Fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10000	±5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5000	±10 mm
Otros puntos del eje	±50 mm	±100 mm
Sección transversal y estacas de talud	±50 mm	±100 mm
Estacas de subrasante	±50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	±50 mm	±10 mm

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

2.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1.2.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL (unidad de medida:m³)

DESCRIPCION

Se refieren a la excavación y corte hasta el nivel de trabajo de acuerdo del tipo de material especificado en la partida, según lo indicado en los planos del proyecto, y de acuerdo a las instrucciones del Inspector, la excavación se hará para continuar con los trabajos de construcción de sardineles y veredas del proyecto.

Para la ejecución de las excavaciones se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material, profundidad o afloramientos, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

METODO DE EJECUCION

Consiste en la excavación de material suelto o compacto fragmentos depositados dando la forma geométrica de la estructura del terreno, el material extraído será colocado a un costado o fuera

de la zona de trabajo, permitiendo a una persona trabajar en condiciones de seguridad, las excavaciones no deberán ejecutarse con demasiada anticipación a la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICION

El método de MEDICIÓN será por metro cubico (m3). Se medirá el volumen de material removido, según el largo por el ancho y la profundidad de la zanja.

2.1.2.2 ACARREO MANUAL D=25M (unidad de medida:m³)

DESCRIPCION

En esta partida se considera el acarreo del material excedente producto de las excavaciones y demoliciones que no puedan ser retirados mediante el uso de maquinaria pesada.

EQUIPOS

Herramientas manuales

METODO DE EJECUCION

El trabajo comprende la eliminación del material excedente que no sea requerido para rellenar y el material inadecuado los que deberán removerse o eliminarse del lugar de trabajo. Serán trasladados mediante el uso de carretillas y herramientas manuales, hasta una ubicación desde donde puedan ser cargadas y transportadas por las unidades vehiculares.

CONTROLES

Se deberá transportar todo el material que no se use en obra, verificando que en el transporte el material no emita polvo excesivo.

MEDICIÓN

La MEDICIÓN del acarreo de desmonte y/o material excedente se efectuará por metro cúbico.

2.1.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida:m³)

Ídem a la partida 1.2.1.3

2.1.3 OBRAS DE CONCRETO

2.1.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Esta partida se refiere a los trabajos de encofrado para la estructura de concreto de sardineles, estas estructuras irán en medio del pavimento y las veredas, las dimensiones varían de acuerdo a la función de proteger de las acciones de producidas en las bases subbases del pavimento con respecto de la vereda.

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que este, al endurecer tome la forma que se indique en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación en la estructura.

Para el presente proyecto se empleará encofrado de madera, como tablones, soleras, barrotes, tornapuntas, estacas, travesaños, arriostres, etc.

Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas. Los cortes del terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del mortero y serán debidamente arriostradas o ligadas entre sí de manera que se mantengan en la posición y forma deseadas con seguridad.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado, almacenamiento; son de exclusiva responsabilidad del Ingeniero.

Tolerancia

En la ejecución de las formas ejecutadas para el encofrado no siempre se obtienen las dimensiones exactas por lo que se ha previsto una cierta tolerancia, esta no quiere decir que deben de usarse en forma generalizada.

DESENCOFRADO

Para llevar a cabo el desencofrado de las formas, se deben tomar precauciones las que debidamente observadas en su ejecución deben brindar un buen resultado; las precauciones a tomarse son:

- No desencofrar hasta que el concreto se haya endurecido lo suficiente, para que con las operaciones pertinentes no sufra desgarramientos en su estructura ni deformaciones permanentes.
- Las formas no deben de removerse sin la autorización del Ingeniero Inspector, debiendo quedar el tiempo necesario para que el concreto obtenga la dureza conveniente, se dan algunos tiempos de posible desencofrado.
- Cuando se haya aumentado la resistencia del concreto por diseño de mezcla ó incorporación de aditivos el tiempo de permanencia del encofrado podrá ser menor previa aprobación del Ingeniero Inspector.

METODO DE MEDICIÓN

La unidad de medición es en Metro Cuadrado (m2)

2.1.3.2 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES (unidad de medida:m³)

DESCRIPCION

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 175 Kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. Será de un espesor indicado en los planos respectivos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.

MATERIALES

Cemento

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Pórtland de la marca acreditada que cumpla con las pruebas del ASTM-C-15 0-62.

El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonados en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5 Kg.

Agregado fino.

Deberá ser arena limpia, silicosa y lavada, de granos duros fuertes, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos y pizarras, álcalis y materiales orgánicos.

Agregado grueso.

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o de barro, marca u otra sustancia de carácter deletéreo.

En caso que no fueran obtenidas las resistencias requeridas el constructor tendrá que ajustar el diseño de mezclas por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

Agua para la mezcla.

El agua que se usa en la mezcla deberá ser limpia libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas.

Tiempo de mezclado.

El tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos.

Los períodos de mezclado deberán controlarse desde el momento en que todos los materiales, incluso el agua, se encuentran efectivamente en el tambor de la mezcladora.

Todo el concreto de una tanda debe ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente tanda.

Vaciado o llenado.

Antes de comenzar el vaciado del concreto, deberá eliminarse el concreto endurecido o cualquier otra materia extraña en las superficies internas del equipo mezclador y transportador. Antes de "radar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van ha ser ocupados por el concreto, si en los encofrados están construidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados.

METODO DE MEDICIÓN

El volumen total de concreto de la estructura para sardinel se obtendrá calculando el volumen total determinado por su longitud, espesor y su altura correspondiente de acuerdo a los detalles especificados en los planos correspondientes.

2.1.3.3 CURADO DE CONCRETO (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

El curado de la base de concreto hidráulico se deberá realizar inmediatamente después del acabado final, empleando el producto especificado, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial.

El curado se deberá realizar en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de la base, por un período no inferior a 7 días y, de ser posible, se deberá prolongar hasta 10 días. Sin embargo, el Supervisor podrá modificar dicho plazo, de acuerdo con los resultados obtenidos sobre muestras del concreto empleado en la construcción del pavimento.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El concreto vaciado requiere de un adecuado curado de tal forma que permita el fraguado inicial de la mezcla sin la pérdida violenta de humedad debido al calor de hidratación de la mezcla.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado o humedecimiento, que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de 14 días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de 7 días.

Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

METODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será el metro cuadrado (m2), aproximado al entero, de superficie de concreto realmente curada por un mínimo de 14 días o según lo indicado por el supervisor.

2.1.3.4 SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES (unidad de medida:m)

DESCRIPCION.

Son las juntas de contracción y dilatación, el espesor de la junta será de ¾ y su profundidad de 15 cm. Serán llenadas con mezcla de asfalto y arena en una proporción de 1/3, La arena a utilizar será arena fina y mientras que el asfalto será de secado rápido RC-250.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro lineal (m).

2.2 VEREDAS

2.2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida:m²)

IDEM PARTIDA 2.1.1.1

2.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.2.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL (unidad de medida:m³)

DESCRIPCION

Se refieren a la excavación y corte hasta el nivel de trabajo de acuerdo del tipo de material especificado en la partida, según lo indicado en los planos del proyecto, y de acuerdo a las instrucciones del Inspector, la excavación se hará para continuar con los trabajos de construcción de sardineles y veredas del proyecto.

Para la ejecución de las excavaciones se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material, profundidad o afloramientos, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

METODO DE EJECUCION

Consiste en la excavación de material suelto o compacto fragmentos depositados dando la forma geométrica de la estructura del terreno, el material extraído será colocado a un costado o fuera de la zona de trabajo, permitiendo a una persona trabajar en condiciones de seguridad, las excavaciones no deberán ejecutarse con demasiada anticipación a la ejecución de la obra.

MÉTODO DE MEDICION

El método de MEDICIÓN será por metro cubico (m3). Se medirá el volumen de material removido, según el largo por el ancho y la profundidad de la zanja.

2.2.2.2 ACARREO MANUAL D=25M (unidad de medida:m³)

IDEM A LA PARTIDA 2.1.2.2

2.2.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. (unidad de medida:m³)

IDEM A LA PARTIDA 2.1.2.3

2.2.2.4 REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Esta partida comprende los trabajos de perfilado y el adecuado compactado de terreno para la construcción de veredas

PROCESO CONSTRUCTIVO

El residente suministrará y usará las plantillas que controlan las dimensiones de este trabajo. Todo material blando e inestable de la rasante que no sea factible de compactar o que no sirva, será removido. Así mismo, todas las imperfecciones, depresiones, etc. serán repuestas con material adecuado aprobado por la Supervisión, y se perfilará adecuadamente de acuerdo con los alineamientos del eje y de la sección transversal correspondientes.

El riego de agua será hasta lograr la humedad óptima requerida para su correcta compactación. Para el acabado de la sub rasante se considerará el empleo de material granular en un promedio de 5 cm.

Luego de perfilada y acondicionada la rasante, se procederá a su compactación mediante compactador vibrador tipo plancha hasta alcanzar una densidad óptima. En ningún caso no deberá colocarse cualquier capa, hasta que la rasante esté verificada y aprobada por la Supervisión

Las tolerancias de esta sub rasante, deberán ajustarse a la cota del perfil con una diferencia de un (1) centímetro cuando el espesor del pavimento es menos de veinticinco (20) centímetros.

MEDICIÓN DE LA PARTIDA

Unidad de Medida: (m2), se computará el área neta a compactar de vereda.

2.2.3 OBRAS DE CONCRETO

2.2.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Con el objeto de confinar el concreto y darle las dimensiones definidas para las veredas en boques de losa de 3 m en el nivel +5.40 de piso terminado, así como la forma deseada, deberán emplearse encofrados donde sea necesario. Los encofrados deberán ser suficientemente resistentes y estables a las presiones debidas a la colocación y vibrado del concreto y deberán mantenerse rígidamente en su posición correcta.

Los encofrados deberán ensamblarse ajustadamente para impedir que los finos del concreto escurran a través de las juntas.

PROCESO CONSTRUCTIVO

La superficie de los encofrados en contacto con el concreto se mantendrá en buenas condiciones aplicación de aceites o pintura esmalte, de modo que se evite su humidificación; debiendo ser reemplazada cuando ello se requiera.

De acuerdo con las especificaciones contenidas en este capítulo y según se muestra en los planos o como se ordene, el Ejecutor deberá suministrar, construir, montar y desmantelar los encofrados, que se necesite para la buena y correcta ejecución de las obras.

Limpieza y aceitado de los encofrados

En el momento de colocarse el concreto, la superficie de los encofrados deberá estar libre de incrustaciones de mortero, lechada, aceite u otros materiales indeseables que puedan contaminar el concreto o interferir con el cumplimiento de los requisitos de las especificaciones relativas al acabado de las superficies.

Los encofrados después de haber sido usados deberán ser limpiados y pasados con una mano de petróleo, para su conservación.

Desencofrado

Los encofrados deberán removerse con cuidado y, para el efecto, se tendrán en cuenta los mínimos lapsos de tiempo transcurridos entre vaciado y desencofrado.

Cualquier reparación o tratamiento que se requiera, deberá efectuarse inmediatamente después del desencofrado, continuándose luego con el curado especificado. La remoción de los encofrados deberá hacerse cuidando de no dañar el concreto y cualquier concreto que sufra daños por esta causa deberá repararse.

Se llamará "tiempo entre vaciado y desencofrado", al tiempo que transcurra desde que se termina un vaciado hasta que se inicia el desencofrado. A menos que se ordene o autorice lo contrario.

En caso de utilizarse acelerantes, los plazos podrán reducirse de acuerdo con el tipo y proporción del acelerante que se emplee. En todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, antes de ser colocado nuevamente, deberá ser limpiado cuidadosamente; no se aceptará la presencia de alabeos o deformaciones.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN será el área en metros cuadrados de contacto con el concreto cubierto por los encofrados, medida según los planos aprobados, comprendiendo el metrado así obtenido que fueran necesarios para el soporte de la estructura.

2.2.3.2 EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Esta partida consiste en la construcción de una capa de piedra mediana de 4” colocado sobre el nivel de subrasante de vereda, la misma que servirá de cama o apoyo para la losa de concreto de las veredas.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Sobre la base debidamente compactada en el área destinada a veredas se colocará la capa de piedra que deberá ser dura, compacta, limpia de polvo, y materia orgánica o de barro.

Antes del vaciado esta capa deberá ser humedecida para que, las piedras no absorban el agua del concreto.

Las cantidades determinadas conforme a lo indicado anteriormente, se pagará de acuerdo al precio unitario del expediente por metro cuadrado y dicho precio y pago constituirá compensación total por todo el trabajo especificado de esta sección, materiales, mano de obra, leyes sociales, herramientas, equipo, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

Verificar que el material adquirido tenga las características requeridas, debe de tener dureza y compacidad adecuada, y además debe de ser del tamaño requerido.

- El tamaño requerido para estos trabajos requeridos es de 6”, pudiendo admitirse una variación máxima de +/-0.5”.
- La colocación de las piedras deberá de realizarse de manera que estén unidas unas a otras a presión, es decir que estén compactas.
- La granulometría de las piedras deberá ser constante, de esta manera haciendo que queden espacios entre ellas para que se introduzca la mezcla.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro cuadrado (m2).

2.2.3.3 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS (unidad de medida:m³)

DESCRIPCION

El concreto será de una calidad que alcance una resistencia igual o mayor a 175 Kg/cm², de acuerdo a las especificaciones generales para obras de concreto. Será de un espesor indicado en los planos respectivos del proyecto.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.

MATERIALES

Cemento

Todo cemento a emplearse deberá ser cemento Pórtland de la marca acreditada que cumpla con las pruebas del ASTM-C-15 0-62.

El cemento deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja todo el tiempo contra la humedad, apilonados en una altura máxima que alcance las 10 bolsas colocadas horizontalmente, cualquiera sea su origen y que sea fácilmente reconocible para su inspección e identificación; una bolsa de cemento queda definida con la cantidad contenida en su envase original el cual pesa 42.5 Kg.

Agregado fino

Deberá ser arena limpia, silicosa y lavada, de granos duros fuertes, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves o escamosas, esquistos y pizarras, álcalis y materiales orgánicos.

Agregado grueso.

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto, la piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o de barro, marca u otra sustancia de carácter deletéreo.

En caso que no fueran obtenidas las resistencias requeridas el constructor tendrá que ajustar el diseño de mezclas por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean obtenidos.

Agua para la mezcla.

El agua que se usa en la mezcla deberá ser limpia libre de cantidades perjudiciales de ácido, álcalis o materias orgánicas.

Tiempo de mezclado.

El tiempo mínimo de mezclado deberá ser de 1.5 minutos.

Los períodos de mezclado deberán controlarse desde el momento en que todos los materiales, incluso el agua, se encuentran efectivamente en el tambor de la mezcladora.

Todo el concreto de una tanda debe ser extraído del tambor antes de introducir la siguiente tanda.

Vaciado o llenado.

Antes de comenzar el vaciado del concreto, deberá eliminarse el concreto endurecido o cualquier otra materia extraña en las superficies internas del equipo mezclador y transportador. Antes de "radar el concreto deberán eliminarse los residuos que pudieran encontrarse en los espacios ya que van ha ser ocupados por el concreto, si en los encofrados están construidos de madera, estos deberán estar bien mojados o aceitados.

METODO DE MEDICIÓN

El volumen total de concreto de la estructura para veredas se obtendrá calculando el volumen total determinado por su longitud, espesor y su altura correspondiente de acuerdo a los detalles especificados en los planos correspondientes.

2.2.3.4 SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS (unidad de medida:m)

IDEM A LA PARTIDA 2.1.3.4

2.2.3.5 BRUÑAS EN VEREDAS (unidad de medida:m)

DESCRIPCION.

Esta partida se refiere a los trabajos concernientes al bruñado en veredas, según a las especificaciones que se detallan en los planos.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Las bruñas se realizarán en concreto fresco, con equipo adecuado dejando alineamientos rectos.

- Para el presente proyecto, el bruñado en veredas se realizará cada metro, en forma transversal.
- Los bordes deberán ser bruñados, para eliminar las aristas.
- Todo el proceso del bruñado será realizado cuando el concreto se encuentre en proceso de fraguado.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro lineal (m).

CURADO DE CONCRETO (unidad de medida:m²)

IDEM A LA PARTIDA 2.1.3.3

2.3 AREAS VERDES

2.3.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO (unidad de medida:m²)

IDEM A LA PARTIDA 2.2.1.1

2.3.2 TRABAJOS DE JARDINERÍA

2.3.2.1 TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la preparación del suelo, siembra de semillas de grass, riego, fertilización y colocación de cubierta de paja retenedora de humedad, con finalidad de evitar y mitigar la erosión y ocurrencia de procesos geodinámicos que pudieran afectar la flora, fauna y poblaciones

aledañas a la vía, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor.

MATERIALES

El Residente deberá proporcionar todos los materiales e insumos para la ejecución de los trabajos, tales como:

Tierra negra para cultivo y herramientas manuales

PROCESO CONSTRUCTIVO

Nivelar el área de sembrío de semillas según alineamiento y pendiente establecidas en el Proyecto. Remover las malezas, tronquillos, piedras de 5 cm de diámetro o mayores y algún otro escombro que esté en detrimento a la aplicación, crecimiento o mantenimiento de la vegetación herbácea.

Cultivar el área de sembrío de semillas a una profundidad mínima de 10 cm y preparar un lecho firme para su colocación.

Riego

Humedecer las áreas antes del sembrado y mantener la humedad hasta 10 días después de la germinación de las semillas.

Protección y cuidado de áreas de sembrado

Proteger y cuidar las áreas de sembrado incluyendo riego cuando sea necesario, hasta su aceptación final. Reparar todo daño a áreas de sembrado ocasionado por tráfico peatonal o vehicular o por otras causas. Proceder al resembrado, al refertilizado y cubierta de paja siguiendo similarmente las presentes especificaciones. Aplicar suplemento de semillas, paja, fertilizante, caliza o nitrato de amonio.

Las semillas serán evaluadas mediante Supervisión visual del Supervisor durante la ejecución de esta especificación y mediante el certificado de control de calidad del productor a ser entregado por el Residente al Supervisor.

MEDICIÓN

La unidad de medida será en metros cuadrados (m2.) de superficie sembrada, germinada y de prendido garantizado por el Residente a satisfacción plena del supervisor.

2.3.2.2 EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION.

Este ítem considera la extracción, apilamiento y carguío de champas a emplearse para la conformación de las áreas verdes. Para realizar estas actividades usará herramientas manuales y además lo acumulará y colocará en la zona establecida por la residencia.

METODO DE MEDICION

El trabajo realizado se efectuará por metro (m2).

2.3.2.3 PLANTACION DE ARBUSTOS (unidad de medida:und)

DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la provisión y sembrado de árboles nativos como el Sauce llorón, Aliso, Molle y/o arbustos como el Kantu, chinchircumo, Huaranhuay, etc, con la finalidad de restaurar la vegetación de las áreas que hayan sido alteradas por el PROCESO CONSTRUCTIVO, de acuerdo con estas especificaciones, en conformidad con el Proyecto y aprobación del Supervisor.

Esta actividad comprende también la excavación del hoyo de plantación y la preparación del suelo para el plantón nativo.

MATERIALES

El Residente deberá proveer todos los materiales e insumos para la ejecución de esta especificación, tales como:

- Fertilizante orgánico.
- Sustrato (tierra de chacra + arena de río).

- Cubierta retenedora de humedad (paja, aserrín).
- Arbustos y árboles.
- Agua.

Se utilizará fertilizantes orgánicos como compost y humus, la cantidad estará de acuerdo a las variables edáficas de cada zona y será aprobada por el Supervisor.

El sustrato está conformado por la mezcla de tierra de chacra y arena de río, la proporción puede ser de 2:1 o de 1:1, esto va a depender de las características físicas del suelo, lo que se quiere obtener es un suelo suelto, que permita que las raíces de las plantas tengan buen desarrollo.

Las plantas deben ser de buena calidad, es decir deben tener un tamaño mayor a 30 cm, estar sanas libres de enfermedades, rustificadas, tallos no bifurcados, etc.

PROCESO CONSTRUCTIVO

El Residente contará con la participación de un Ingeniero Forestal o Agrónomo en la ejecución de esta especificación, quien determinará el método de siembra apropiado.

La revegetación se efectuará con especies típicas de la zona u otras especificadas en el Proyecto y Estudio de Impacto Ambiental de la carretera a construir.

En zonas de Sierra y Selva se deben considerar los meses apropiados de siembra que permita aprovechar las aguas de lluvia, pero con las precauciones del caso para evitar el deterioro de las áreas reforestadas.

No se permitirá la siembra de plantas en suelo congelado, cuando la nieve cubra el suelo o cuando el suelo no esté en condición satisfactoria para la plantación.

Es preferible utilizar plantas suministradas en bolsas, pues su porcentaje de prendimiento comparado con las plantas con raíz al descubierto es mayor. En ambos casos, en zonas de sierra, deben ser plantadas al inicio del periodo de lluvias.

Supervisión y distribución

El Residente notificará al Supervisor con 30 días de anticipación respecto a la fecha de despacho del material a obra, con el fin que el Supervisor esté presente en el proceso de selección de plantas en el vivero forestal, que hará el Residente de conformidad del supervisor.

Excavación de hoyos

Limpiar el área, removiendo todo el material inapropiado que exista en el lugar donde se va a plantar. Luego se realiza la marcación de los hoyos que va a depender del diseño de la plantación a instalar. Excavar el hoyo para planta como sigue:

a. Dimensiones de Hoyos

Los hoyos deben de tener por lo menos 40 cm de largo por 30 cm de ancho y 40 cm de profundidad, de acuerdo al tipo de planta.

b. Distanciamiento entre hoyos

Si la plantación se realiza en terreno plano se aplica un diseño cuadrático y el distanciamiento corresponderá a 4 m entre planta y planta. Si la plantación se realiza en laderas en terrenos con pendientes se realiza un diseño a tresbolillo, siguiendo las curvas de nivel y se aplicará un distanciamiento de 3 m entre planta y planta. Los distanciamientos dependen de la especie a plantar, estos pueden variar si el supervisor así lo determina.

La tierra extraída de los hoyos puede ser usada para la instalación de las plantas si su calidad edáfica es adecuada para la especie a plantar, para esto previamente se deben separar las piedras, raíces u otros residuos que pudiera tener.

Los hoyos después de excavados pueden ser rellenados parcialmente con el suelo ya limpio, para evitar que el suelo descubierto pierda humedad o la tierra sea arrastrada por efecto de la precipitación.

Instalación de plantas

No se debe plantar hasta no contar con la Supervisión y aprobación del Supervisor. Las plantas del “stock” en espera de plantación que no cumplan las especificaciones técnicas de calidad serán

rechazadas y reemplazadas por nuevas plantas de la misma especie y con la calidad mínima requerida, a cuenta y costo del Residente.

a. Llenado de Hoyos con sustrato

El llenado de los hoyos se realizará con el sustrato preparado en base a la mezcla de tierra de chacra y arena de río, en la proporción determinada según las características físicas del suelo.

b. Plantación en terreno definitivo

- Si el hoyo está cubierto, hacer una apertura en el centro, suficiente como para introducir la planta en bolsa o la planta a raíz desnuda.
- Realizar la poda de la raíz. Eliminar las raíces de la base, cortando la parte inferior del envase de 2 a 3 cm. Igualmente, realizar dos cortes longitudinalmente a lo largo del envase y en forma superficial, sólo para cortar las raíces. En forma Ídem si la planta es a raíz desnuda se realiza la poda de las raíces secundarias y principal.
- Eliminar completamente el envase y colocarlo a un costado del hoyo.
- Si el hoyo está completamente abierto, rellenar con tierra superficial, calculando el tamaño de la planta. Colocar la planta en el centro y en posición vertical, rellenar el hoyo con tierra superficial y luego con la tierra extraída del fondo del hoyo, hasta cubrir la planta a la altura del cuello de la raíz. Si la tierra contigua al hoyo es de buena calidad, se le utiliza para rellenarlo, en vez de la tierra extraída del fondo del hoyo, esto siempre y cuando el suelo del lugar presente buenas condiciones edáficas, sino usar el sustrato preparado con la tierra de chacra y la arena de río.
- Apisonar la tierra del hoyo de los bordes hacia adentro, sin llegar a compactarla, dejando un espacio de 2 a 3 cm entre la superficie el hoyo y la del terreno. Esta depresión facilitará la captación de agua.
- Instalación de tutores a cada planta, que consiste en cañas o palos de un tamaño de 1,5 m, que se instala cerca de la planta amarrado con una pita suavemente. Los tutores protegen las plantas de los fuertes vientos, manteniéndolas en pie.

Riegos

Regar las plantas durante e inmediatamente después de plantarlas y a lo largo del período de establecimiento de la planta; tomar en cuenta que la frecuencia y cantidad de riego está en función de varios factores como la especie elegida, el tipo de suelo, las precipitaciones, la temperatura, etc. Por lo que es de suma importancia proporcionar a las plantas el agua que realmente necesita para su prendimiento, crecimiento y desarrollo.

MEDICION

La MEDICIÓN de esta partida será la Unidad (Und.) de Plantón (Árbol y/o Arbusto), sembrado y con prendido garantizado por parte del Residente a satisfacción plena del supervisor.

2.4 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

2.4.1 PLAN DE GESTION AMBIENTAL

2.4.1.1 PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

2.4.1.1.1 CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION (unidad de medida:mes)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.1.2 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

2.4.1.2.1 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS (unidad de medida:gbl)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.1.3 PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME

2.4.1.3.1 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE (unidad de medida:gbl)

DESCRIPCION

La partida comprende la disposición y acondicionamiento de material excedente de la obra, el cual deberá de ubicarse en la zona de los DME, para lo cual se deberá proceder a efectuar el trabajo de manera tal que no disturbe el ambiente natural y más bien se restituyan las condiciones originales, con la finalidad de no introducir impactos ambientales negativos en la zona.

CONSIDERACIONES GENERALES

Se debe colocar la señalización correspondiente al camino de acceso y en la ubicación del lugar del depósito mismo. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y poner una capa de lastrado para facilitar el tránsito de los vehículos en la obra.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Los lugares de DME se elegirán y construirán según lo dispuesto en el acápite 3.6 del Manual Ambiental de Diseño y Construcción de Vías del MTC.

Antes de colocar los materiales excedentes, se deberá retirar la capa orgánica del suelo hasta que se encuentre una capa que permita soportar el sobrepeso inducido por el depósito, a fin de evitar asentamientos que pondrían en peligro la estabilidad del lugar de disposición. El material vegetal removido se colocará en sitios adecuados (revegetación) que permita su posterior uso para las obras de restauración de la zona.

Los materiales excedentes que se obtengan de la construcción de la carretera deberán ser retirados en forma inmediata de las áreas de trabajo y colocados en las zonas indicadas para su disposición final.

La disposición de los materiales de desechos será efectuada cuidadosamente y gradualmente compactada por tanda de vaciado, de manera que el material particulado originado sea mínimo.

MEDICIÓN

El volumen de material acondicionado de excedentes en zona de DME, aceptado por el Supervisor, será medido en GLOBAL (gbl).

2.4.2 PLAN DE GESTION SOCIAL

2.4.2.1 PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

2.4.2.1.1 TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE (unidad de medida:gbl)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.2.1.2 TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS (unidad de medida:gbl)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.3 PLAN DE CONTINGENCIAS

2.4.3.1 PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS

2.4.3.1.1 EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA (unidad de medida:gbl)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.4 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

2.4.4.1 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

2.4.4.1.1 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE (unidad de medida:und)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.4.1.2 MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS (unidad de medida:und)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.4.1.3 MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS (unidad de medida:und)

Se adjunta al proyecto la propuesta de Plan de Manejo Ambiental.

2.4.5 PLAN DE CIERRE

2.4.5.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

En esta partida se consideran los trabajos de retiro de instalaciones provisionales que no continuaran siendo parte de la obra, dichos elementos que obstaculicen la ejecución de la obra.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Se procederá a ejecutar la limpieza de la obra recogiendo todos los elementos sueltos que estén en el área de trabajo tales como pedazos de madera, piedras sueltas, fierros, pernos, latas y otros, en forma manual; luego se realizará el carguío de estos materiales hacia una unidad de transporte de materiales para ser conducidas donde indique el Ingeniero Residente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El método de MEDICIÓN será por M2 para la limpieza preliminar y permanente de obra.

2.4.5.2 LIMPIEZA FINAL DE OBRA (unidad de medida:m²)

DESCRIPCION

Incluye la limpieza y despeje de todas las áreas de construcción al final de la obra, de acuerdo al replanteo general al inicio de la obra. En particular, se deberán efectuar estas operaciones en: áreas para instalaciones provisionales la municipalidad, áreas de construcción de todas las obras permanentes a cielo abierto que conforman el Proyecto, de modo que el terreno quede limpio, libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

La partida comprende también el apilado de todo el material retirado producto de la limpieza en el lugar indicado por la Supervisión.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La limpieza consistirá en la remoción y disposición de toda la capa vegetal, y demás materiales orgánicos indeseables, hasta una profundidad de 0.20 m., en el caso de basura o despojos se deberá retirar totalmente de la zona de trabajo. Se requerirá limpieza en todas las zonas de construcción de las obras civiles permanentes, en las zonas donde se efectuarán excavaciones para los diversos tipos de estructuras y rellenos proyectados y en las áreas para las instalaciones provisionales, definitivas.

En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables, la limpieza será efectuada en el ancho mínimo compatible con la construcción de las obras, con el fin de mantener en la mayor superficie posible, la cubierta vegetal existente, como medida para evitar la erosión.

En las zonas con suelos sueltos se deberá humedecer previamente la zona, a fin de evitar en lo posible la dispersión del material particulado.

Los materiales de desecho deberán ser apilados para su posterior eliminación indicada en la partida de Eliminación de Material Excedente.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La MEDICIÓN de esta partida se realizará en M2

ANEXO 2: HOJA PLANILLA DE METRADOS

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
1	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**							
1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**							
1.1.1	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**							
1.1.1.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**							
1.1.1.1.1	**CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M**						**2.00**	**und**
	CARTEL DE INFORMACION DE OBRA	2.00	1.00				2.00	
1.1.1.1.2	**ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA**						**12.00**	**mes**
	ALQUILER DE AMBIENTES DE OBRA	12.00	1.00				12.00	
1.1.1.2	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
1.1.1.2.1	**MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA**						**2.00**	**und**
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION - ENTRADA	1.00	1.00				1.00	
	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION - SALIDA	1.00	1.00				1.00	
1.1.1.2.2	**LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO**						**14,153.70**	**m²**
			Área (m³)					
	PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00	
	VEREDA	1.00	3,175.50				3,175.50	
	SARDINEL	1.00	495.00				495.00	
	AREA VERDE	1.00	223.20				223.20	
	AREA CANAL C°	1.00	741.00				741.00	
1.1.1.2.3	**TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR**						**14,153.70**	**m²**
			Área (m³)					
	PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00	
	VEREDA	1.00	3,175.50				3,175.50	
	SARDINEL	1.00	495.00				495.00	
	AREA VERDE	1.00	223.20				223.20	
	AREA CANAL C°	1.00	741.00				741.00	
1.1.2	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**							
1.1.2.1	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**							
1.1.2.1.1	**ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN**						**20.00**	**m²**
	AMBIENTE DE CASETA TOPICO Y DESINFECCION	1.00	1.00	5.00	4.00		20.00	
1.1.2.1.2	**ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS**						**8.00**	**m²**
	AREA DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	2.00	1.00	2.00	2.00		8.00	
1.1.2.1.3	**INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE MANO**						**2.00**	**und**
	INSTALACION DE PILETAS DE LAVADO DE MANOS EN OBRA	1.00	1.00				1.00	
	INSTALACION DE PILETAS DE LAVADO DE MANOS EN RESIDENCIA	1.00	1.00				1.00	
1.1.2.2	**ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**							
1.1.2.2.1	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**						**50.00**	**und**
	EQUIPOS INDIVIDUALES P/ PERSONAL OBRERO	50.00	1.00				50.00	
1.1.2.2.2	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**						**2.00**	**gbl**
	EQUIPOS PROTECCION COLECTIVA EN OBRA	1.00	1.00				1.00	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	EQUIPOS PROTECCION COLECTIVA EN RESIDENCIA	1.00	1.00				1.00	
1.1.2.2.3	**SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD**						**1.00**	**gbl**
	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD EN OBRA	1.00	1.00				1.00	
1.1.2.2.4	**CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**						**12.00**	**mes**
	CAPACITACIONES EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	12.00	1.00				12.00	
1.1.2.2.5	**LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO**						**12.00**	**mes**
	TRABAJOS DE LIMPIEZA DE AREAS DE TRABAJO	12.00	1.00				12.00	
1.1.2.2.6	**SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO**						**10.00**	**und**
	TRANQUERAS DE CIERRE DE VIA PARA DESVIO DE TRANSITO	10.00	1.00				10.00	
1.1.2.3	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD**							
1.1.2.3.1	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRAB**						**2.00**	**gbl**
	RECURSOS PARA OBRA	1.00	1.00				1.00	
	RECURSOS PARA RESIDENCIA	1.00	1.00				1.00	
1.2	**PAVIMENTOS**							
1.2.1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
1.2.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**9,519.00**	**m²**
	CALLE ROMERITOS						-	
	Km 0+000 - Km 0+390	1.00		390.00	6.80		2,652.00	
	CALLE 02						-	
	Km 0+000 - Km 0+098	1.00		98.00	7.60		744.80	
	Km 0+000 - Km 0+133	1.00		133.00	5.60		744.80	
	CALLE 03						-	
	Km 0+000 - Km 0+033.70	1.00		33.70	5.60		188.72	
	Km 0+033.70 - Km 0+126	1.00		92.30	3.60		332.28	
	CALLE 04						-	
	Km 0+000 - Km 0+088	1.00		88.00	3.60		316.80	
	CALLE 05						-	
	Km 0+000 - Km 0+149.50	1.00		149.50	7.60		1,136.20	
	CALLE 06						-	
	Km 0+000 - Km 0+198	1.00		198.00	5.10		1,009.80	
	CALLE 07						-	
	Km 0+000 - Km 0+070.50	1.00		70.50	5.60		394.80	
	CALLE 08						-	
	Km 0+000 - Km 0+036	1.00		36.00	5.60		201.60	
	PASAJE 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+100	1.00		100.00	4.60		460.00	
	Km 0+000 - Km 0+015	1.00		15.00	4.00		60.00	
	PASAJE 2						-	
	Km 0+000 - Km 0+030	1.00		30.00	4.00		120.00	
	PASAJE 3						-	
	Km 0+000 - Km 0+022	1.00		22.00	4.00		88.00	
	JIRON 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+99	2.00		99.00	5.40		1,069.20	
1.2.1.2	**CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE**						**4,909.60**	**m³**
			Vol (m³)					
	VOLUMEN NETO DE CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	1.00	4,909.58				4,909.60	
1.2.1.3	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**6,382.50**	**m³**
		f.e.	Vol (m³)					
	VOLUMEN ELIMINACION * (F.E = 1.3)	1.30	4,909.58				6,382.50	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
1.2.1.4	**PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE**						**9,519.00**	**m²**
			Área (m²)					

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	PERFILADO RIEGO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	1.00	9,519.00				9,519.00	

1.2.2 SUB-BASE

1.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO — **9,519.00 m²**

CALLE ROMERITOS						-
Km 0+000 - Km 0+390	1.00		390.00	6.80		2,652.00
CALLE 02						-
Km 0+000 - Km 0+098	1.00		98.00	7.60		744.80
Km 0+000 - Km 0+133	1.00		133.00	5.60		744.80
CALLE 03						-
Km 0+000 - Km 0+033.70	1.00		33.70	5.60		188.72
Km 0+033.70 - Km 0+126	1.00		92.30	3.60		332.28
CALLE 04						-
Km 0+000 - Km 0+088	1.00		88.00	3.60		316.80
CALLE 05						-
Km 0+000 - Km 0+149.50	1.00		149.50	7.60		1,136.20
CALLE 06						-
Km 0+000 - Km 0+198	1.00		198.00	5.10		1,009.80
CALLE 07						-
Km 0+000 - Km 0+070.50	1.00		70.50	5.60		394.80
CALLE 08						-
Km 0+000 - Km 0+036	1.00		36.00	5.60		201.60
PASAJE 1						-
Km 0+000 - Km 0+100	1.00		100.00	4.60		460.00
Km 0+000 - Km 0+015	1.00		15.00	4.00		60.00
PASAJE 2						-
Km 0+000 - Km 0+030	1.00		30.00	4.00		120.00
PASAJE 3						-
Km 0+000 - Km 0+022	1.00		22.00	4.00		88.00
JIRON 1						-
Km 0+000 - Km 0+99	2.00		99.00	5.40		1,069.20

1.2.2.2 ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA — **2,475.00 m³**

CALLES - PASAJES - JIRON	f.e.	Área (m²)				-
AREA DE PAVIMENTO	1.30	9,519.00			0.20	2,475.00

1.2.2.3 RIEGO EN SUB BASE — **9,519.00 m²**

CALLES - JIRON - PASAJES		Área (m²)				-
AREA DE PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00

1.2.2.4 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE — **9,519.00 m²**

CALLES - JIRON - PASAJES		Área (m²)				-
AREA DE PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00

1.2.3 LOSA DE RODADURA

1.2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO — **9,519.00 m²**

CALLE ROMERITOS						-
Km 0+000 - Km 0+390	1.00		390.00	6.80		2,652.00
CALLE 02						-
Km 0+000 - Km 0+098	1.00		98.00	7.60		744.80
Km 0+000 - Km 0+133	1.00		133.00	5.60		744.80
CALLE 03						-
Km 0+000 - Km 0+033.70	1.00		33.70	5.60		188.72
Km 0+033.70 - Km 0+126	1.00		92.30	3.60		332.28
CALLE 04						-
Km 0+000 - Km 0+088	1.00		88.00	3.60		316.80
CALLE 05						-
Km 0+000 - Km 0+149.50	1.00		149.50	7.60		1,136.20
CALLE 06						-
Km 0+000 - Km 0+198	1.00		198.00	5.10		1,009.80
CALLE 07						-
Km 0+000 - Km 0+070.50	1.00		70.50	5.60		394.80
CALLE 08						-
Km 0+000 - Km 0+036	1.00		36.00	5.60		201.60
PASAJE 1						-
Km 0+000 - Km 0+100	1.00		100.00	4.60		460.00

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Km 0+000 - Km 0+015	1.00		15.00	4.00		60.00	
	PASAJE 2						-	
	Km 0+000 - Km 0+030	1.00		30.00	4.00		120.00	
	PASAJE 3						-	
	Km 0+000 - Km 0+022	1.00		22.00	4.00		88.00	
	JIRON 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+99	2.00		99.00	5.40		1,069.20	
1.2.3.2	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO**						**380.30**	**m²**
			Paños					
	CALLE ROMERITOS						-	
	Km 0+000 - Km 0+390	1.00	1.00	390.00		0.20	78.00	
	CALLE 02						-	
	Km 0+000 - Km 0+098	1.00	2.00	98.00		0.20	39.20	
	Km 0+000 - Km 0+133	1.00	1.00	133.00		0.20	26.60	
	CALLE 03						-	
	Km 0+000 - Km 0+033.70	1.00	1.00	33.70		0.20	6.74	
	Km 0+033.70 - Km 0+126	1.00	1.00	92.30		0.20	18.46	
	CALLE 04						-	
	Km 0+000 - Km 0+088	1.00	1.00	88.00		0.20	17.60	
	CALLE 05						-	
	Km 0+000 - Km 0+149.50	1.00	2.00	149.50		0.20	59.80	
	CALLE 06						-	
	Km 0+000 - Km 0+198	1.00	1.00	198.00		0.20	39.60	
	CALLE 07						-	
	Km 0+000 - Km 0+070.50	1.00	1.00	70.50		0.20	14.10	
	CALLE 08						-	
	Km 0+000 - Km 0+036	1.00	1.00	36.00		0.20	7.20	
	PASAJE 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+100	1.00	1.00	100.00		0.20	20.00	
	Km 0+000 - Km 0+015	1.00	1.00	15.00		0.20	3.00	
	PASAJE 2						-	
	Km 0+000 - Km 0+030	1.00	1.00	30.00		0.20	6.00	
	PASAJE 3						-	
	Km 0+000 - Km 0+022	1.00	1.00	22.00		0.20	4.40	
	JIRON 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+99	2.00	1.00	99.00		0.20	39.60	
1.2.3.3	**CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)**						**1,903.80**	**m³**
			Área (m²)					
	VOLUMEN DE MATERIAL	1.00	9,519.00			0.20	1,903.80	
1.2.3.4	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**						**6,485.20**	**kg**
	Metrado de Acero						6,485.20	
1.2.3.5	**ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36**						**142.40**	**kg**
	Metrado de Acero							
1.2.3.6	**CURADO DE CONCRETO**						**9,519.00**	**m²**
			Área (m²)					
	AREA DE PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00	
1.2.3.7	**CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM**						**3,173.20**	**m**
	CALLE ROMERITOS						-	
	Km 0+000 - Km 0+390	1.00	130.00		6.80		884.00	
	CALLE 02						-	
	Km 0+000 - Km 0+098	1.00	33.00		7.60		250.80	
	Km 0+000 - Km 0+133	1.00	44.00		5.60		246.40	
	CALLE 03						-	
	Km 0+000 - Km 0+033.70	1.00	11.00		5.60		61.60	
	Km 0+033.70 - Km 0+126	1.00	31.00		3.60		111.60	
	CALLE 04						-	
	Km 0+000 - Km 0+088	1.00	29.00		3.60		104.40	
	CALLE 05						-	
	Km 0+000 - Km 0+149.50	1.00	50.00		7.60		380.00	
	CALLE 06						-	
	Km 0+000 - Km 0+198	1.00	66.00		5.10		336.60	
	CALLE 07						-	
	Km 0+000 - Km 0+070.50	1.00	24.00		5.60		134.40	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	CALLE 08						-	
	Km 0+000 - Km 0+036	1.00	12.00		5.60		67.20	
	PASAJE 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+100	1.00	33.00		4.60		151.80	
	Km 0+000 - Km 0+015	1.00	5.00		4.00		20.00	
	PASAJE 2						-	
	Km 0+000 - Km 0+030	1.00	10.00		4.00		40.00	
	PASAJE 3						-	
	Km 0+000 - Km 0+022	1.00	7.00		4.00		28.00	
	JIRON 1						-	
	Km 0+000 - Km 0+99	2.00	33.00		5.40		356.40	
1.2.3.8	**SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO**						**3,173.20**	**m**
	SELLADO DE JUNTAS EN CORTE	1.00	3,173.20		1.00		3,173.20	
1.2.3.9	**ENCIMADO DE BUZONES**						**19.00**	**und**
	BUZONES EXISTENTES	1.00	19.00				19.00	
1.3	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**							
1.3.1	**SUMIDEROS**							
1.3.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
1.3.1.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**96.60**	**m²**
	SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	6.80	0.80		27.20	
	SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	7.60	0.80		12.16	
	SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	5.60	0.80		17.92	
	SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	3.60	0.80		5.76	
	SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	5.10	0.80		4.08	
	SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	4.60	0.80		7.36	
	SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	5.40	0.80		8.64	
	CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	0.80	0.80		13.44	
1.3.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
1.3.1.2.1	**EXCAVACION DE ZANJA MANUAL**						**72.50**	**m³**
	SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	6.80	0.80	0.75	20.40	
	SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	7.60	0.80	0.75	9.12	
	SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	5.60	0.80	0.75	13.44	
	SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	3.60	0.80	0.75	4.32	
	SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	5.10	0.80	0.75	3.06	
	SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	4.60	0.80	0.75	5.52	
	SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	5.40	0.80	0.75	6.48	
	CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	0.80	0.80	0.75	10.08	
1.3.1.2.2	**PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO**						**96.60**	**m²**
			Área (m²)					
	SUMIDEROS TRANSVERSALES	1.00	96.60				96.60	
1.3.1.2.3	**ACARREO MANUAL D=25M**						**72.50**	**m³**
	VOLUMEN DE ELIMINACION	1.00	72.50				72.50	
1.3.1.2.4	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**94.30**	**m³**
		f.e.	Vol (m³)					
	VOLUMEN DE ELIMINACION (F.e=1.3)	1.30	72.50				94.30	
	*F.E=30% (Tierra compactada o de transito)							
1.3.1.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**							
1.3.1.3.1	**SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM**						**96.60**	**m²**
	SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	6.80	0.80		27.20	
	SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	7.60	0.80		12.16	
	SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	5.60	0.80		17.92	
	SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	3.60	0.80		5.76	
	SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	5.10	0.80		4.08	
	SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	4.60	0.80		7.36	
	SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	5.40	0.80		8.64	
	CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	0.80	0.80		13.44	
1.3.1.3.2	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**						**2,012.30**	**kg**

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	

1.3.1.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS **167.10 m²**

SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	14.00		0.65	45.50
SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	15.60		0.65	20.28
SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	11.60		0.65	30.16
SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	7.60		0.65	9.88
SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	10.60		0.65	6.89
SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	9.60		0.65	12.48
SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	11.20		0.65	14.56
CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	2.00		0.65	27.30

1.3.1.3.4 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS **37.30 m³**

SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	15.20	0.15	0.50	5.70
CONCRETO FONDO	1.00	5.00	6.80	0.80	0.15	4.08
SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	16.80	0.15	0.50	2.52
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	7.60	0.80	0.15	1.82
SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	12.80	0.15	0.50	3.84
CONCRETO FONDO	1.00	4.00	5.60	0.80	0.15	2.69
SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	8.80	0.15	0.50	1.32
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	3.60	0.80	0.15	0.86
SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	11.80	0.15	0.50	0.89
CONCRETO FONDO	1.00	1.00	5.10	0.80	0.15	0.61
SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	10.80	0.15	0.50	1.62
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	4.60	0.80	0.15	1.10
SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	12.40	0.15	0.50	1.86
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	5.40	0.80	0.15	1.30
CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	3.20	0.15	0.50	5.04
CONCRETO FONDO	1.00	21.00	0.80	0.80	0.15	2.02

1.3.1.3.5 CURADO DE CONCRETO **183.00 m²**

SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	14.00		0.50	35.00
CONCRETO FONDO	1.00	5.00	6.50	0.50		16.25
SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	15.60		0.50	15.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	7.30	0.50		7.30
SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	11.60		0.50	23.20
CONCRETO FONDO	1.00	4.00	5.30	0.50		10.60
SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	7.60		0.50	7.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	3.30	0.50		3.30
SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	10.60		0.50	5.30
CONCRETO FONDO	1.00	1.00	4.80	0.50		2.40
SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	9.60		0.50	9.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	4.30	0.50		4.30
SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	11.20		0.50	11.20
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	5.10	0.50		5.10
CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	2.00		0.50	21.00
CONCRETO FONDO	1.00	21.00	0.50	0.50		5.25

1.3.1.4 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS

1.3.1.4.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM **183.00 m²**

SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	14.00		0.50	35.00
CONCRETO FONDO	1.00	5.00	6.50	0.50		16.25
SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	15.60		0.50	15.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	7.30	0.50		7.30
SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	11.60		0.50	23.20
CONCRETO FONDO	1.00	4.00	5.30	0.50		10.60
SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	7.60		0.50	7.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	3.30	0.50		3.30
SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	10.60		0.50	5.30
CONCRETO FONDO	1.00	1.00	4.80	0.50		2.40
SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	9.60		0.50	9.60
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	4.30	0.50		4.30
SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	11.20		0.50	11.20
CONCRETO FONDO	1.00	2.00	5.10	0.50		5.10
CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	2.00		0.50	21.00
CONCRETO FONDO	1.00	21.00	0.50	0.50		5.25

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
1.3.1.5	**METAL METALICA**							
1.3.1.5.1	**REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"**						**96.60**	**m²**
	SUMIDERO TIPO 01	1.00	5.00	6.80	0.80		27.20	
	SUMIDERO TIPO 02	1.00	2.00	7.60	0.80		12.16	
	SUMIDERO TIPO 03	1.00	4.00	5.60	0.80		17.92	
	SUMIDERO TIPO 04	1.00	2.00	3.60	0.80		5.76	
	SUMIDERO TIPO 05	1.00	1.00	5.10	0.80		4.08	
	SUMIDERO TIPO 06	1.00	2.00	4.60	0.80		7.36	
	SUMIDERO TIPO 07	1.00	2.00	5.40	0.80		8.64	
	CAJA DE REGISTRO	1.00	21.00	0.80	0.80		13.44	
1.3.2	**TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL**							
1.3.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
1.3.2.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**543.60**	**m²**
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.00	1.00	906.00	0.60		543.60	
1.3.2.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
1.3.2.2.1	**EXCAVACION DE ZANJA MANUAL**						**407.70**	**m³**
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.00	1.00	906.00	0.60	0.75	407.70	
1.3.2.2.2	**PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO**						**543.60**	**m²**
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.00	1.00	906.00	0.60		543.60	
1.3.2.2.3	**CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA**						**906.00**	**m**
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.00	1.00	906.00			906.00	
1.3.2.2.4	**RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO**						**329.80**	**m³**
			Area (m²)					
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.30	0.28	906.00			329.80	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
1.3.2.2.5	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**200.30**	**m³**
		f.e.	Vol (m³)					
	VOLUMEN EXCAVACION ACUMULADO	1.30	407.70				530.01	
	VOLUMEN RELLENO	- 1.00	329.80				- 329.80	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
1.3.2.3	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**							
1.3.2.3.1	**SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435**						**906.00**	**m**
	TUBERIA P/ DRENAJE PLUVIAL	1.00	1.00	906.00			906.00	
1.3.3	**CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**							
1.3.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
1.3.3.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**741.00**	**m²**
	CANAL DE CONCRETO	1.00	1.00	390.00	1.90		741.00	
1.3.3.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
1.3.3.2.1	**EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA**						**1,111.50**	**m³**
	CANAL DE CONCRETO	1.00	1.00	390.00	1.90	1.50	1,111.50	
1.3.3.2.2	**PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO**						**741.00**	**m²**
	CANAL DE CONCRETO	1.00	1.00	390.00	1.90		741.00	
1.3.3.2.3	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**1,444.95**	**m³**
		f.e.						
	VOLUMEN DE ELIMINACION	1.30	1.00	390.00	1.90	1.50	1,444.95	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
1.3.3.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**							
1.3.3.3.1	**SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM**						**741.00**	**m²**
	CANAL DE CONCRETO	1.00	1.00	390.00	1.90		741.00	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
1.3.3.3.2	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**						**17,246.30**	**kg**
1.3.3.3.3	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL**						**1,279.30**	**m²**
	PAREDES DE CANAL							
	INTERIOR	2.00	1/3	390.00		1.20	312.00	
	EXTERIOR	2.00	1/3	390.00		1.40	364.00	
	TAPA DE CANAL						-	
	ENCOFRADO BASE		390.00	1.50			585.00	
	TAPA DE INSPECCION						-	
	ENCOFRADO BASE	19.00		0.80	0.80		12.16	
	ENCOFRADO LATERALES	19.00		3.20		0.10	6.08	
1.3.3.3.4	**CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL**						**409.50**	**m³**
	FONDO DE CANAL	1.00	1.00	390.00	1.90	0.20	148.20	
	MUROS LATERALES	2.00	1.00	390.00	1.20	0.20	187.20	
	LOSA TAPA DE CANAL	1.00	1.00	390.00	1.90	0.10	74.10	
1.3.3.3.5	**CURADO DE CONCRETO**						**2,631.30**	**m²**
	PAREDES DE CANAL							
	INTERIOR	2.00	1.00	390.00		1.20	936.00	
	EXTERIOR	2.00	1.00	390.00		1.40	1,092.00	
	TAPA DE CANAL						-	
	ENCOFRADO BASE		390.00	1.50			585.00	
	TAPA DE INSPECCION						-	
	ENCOFRADO BASE	19.00		0.80	0.80		12.16	
	ENCOFRADO LATERALES	19.00		3.20		0.10	6.08	
1.3.3.4	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**							
1.3.3.4.1	**TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM**						**1,521.00**	**m²**
	MURO DE CANAL	2.00	1.00	390.00		1.20	936.00	
	FONDO DE CANAL	1.00	1.00	390.00	1.50		585.00	
1.4	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**							
1.4.1	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE**							
1.4.1.1	**SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES**						**14.00**	**und**
	SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES							
	PROL. AV. ROMERITOS	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 02 - CUADRA 01	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 02 - CUADRA 02	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 03	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 04	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 05	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 06	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 07	1.00	1.00				1.00	
	CALLE 08	1.00	1.00				1.00	
	PASAJE 01	1.00	1.00				1.00	
	PASAJE 02	1.00	1.00				1.00	
	PASAJE 03	1.00	1.00				1.00	
	JIRON 01 - CARRIL IZQUIERDO	1.00	1.00				1.00	
	JIRON 01 - CARRIL DERECHO	1.00	1.00				1.00	
1.4.2	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**							
1.4.2.1	**DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES**						**990.00**	**m²**
	PROL. AV. ROMERITOS						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+390	1.00	1.00	390.00	0.30		117.00	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+005 - KM 0+033	1.00	1.00	28.00	0.30		8.40	
	Tramo 02 // KM 0+038 - KM 0+093	1.00	1.00	55.00	0.30		16.50	
	Tramo 03 // KM 0+098 - KM 0+197	1.00	1.00	99.00	0.30		29.70	
	Tramo 04 // KM 0+205 - KM 0+260	1.00	1.00	55.00	0.30		16.50	
	Tramo 05 // KM 0+265 - KM 0+303	1.00	1.00	38.00	0.30		11.40	
	Tramo 06 // KM 0+307 - KM 0+343	1.00	1.00	36.00	0.30		10.80	
	Tramo 07 // KM 0+348 - KM 0+390	1.00	1.00	42.00	0.30		12.60	
	CALLE 02 - CUADRA 01						-	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	0.30		29.70	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	0.30		29.70	
	CALLE 02 - CUADRA 02						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	0.30		40.08	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	0.30		40.08	
	CALLE 03						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+033	1.00	1.00	33.00	0.30		9.90	
	Tramo 02 // KM 0+037 - KM 0+126	1.00	1.00	89.00	0.30		26.70	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+126	1.00	1.00	127.00	0.30		38.10	
	CALLE 04						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	0.30		26.85	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	0.30		26.85	
	CALLE 05						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	0.30		18.60	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	44.00	0.30		13.20	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	24.00	0.30		7.20	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	0.30		18.60	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	41.50	0.30		12.45	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	38.50	0.30		11.55	
	CALLE 06						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+050	1.00	1.00	51.00	0.30		15.30	
	Tramo 02 // KM 0+060 - KM 0+115	1.00	1.00	58.00	0.30		17.40	
	Tramo 03 // KM 0+140 - KM 0+198	1.00	1.00	61.60	0.30		18.48	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+198	1.00	1.00	202.10	0.30		60.63	
	CALLE 07						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+070	1.00	1.00	70.00	0.30		21.00	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+035	1.00	1.00	43.50	0.30		13.05	
	Tramo 02 // KM 0+050 - KM 0+070	1.00	1.00	22.50	0.30		6.75	
	CALLE 08						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	0.30		11.70	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	0.30		11.70	
	PASAJE 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	94.50	0.30		28.35	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	105.50	0.30		31.65	
	JIRON 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	0.30		29.55	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	0.30		29.55	
	CENTRAL						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	4.00	1.00	102.00	0.30		122.40	

1.4.2.2 DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL **402.60 m²**

PROL. AV. ROMERITOS	13.00	15.00	2.00	0.30		117.00
CALLE 02 - CUADRA 01	2.00	16.00	2.00	0.30		19.20
CALLE 02 - CUADRA 02	4.00	13.00	2.00	0.30		31.20
CALLE 03 - TRAMO 01	2.00	13.00	2.00	0.30		15.60
CALLE 03 - TRAMO 02	2.00	10.00	2.00	0.30		12.00
CALLE 04	2.00	10.00	2.00	0.30		12.00
CALLE 05	6.00	17.00	2.00	0.30		61.20
CALLE 06	6.00	12.00	2.00	0.30		43.20
CALLE 07	4.00	13.00	2.00	0.30		31.20
CALLE 08	2.00	13.00	2.00	0.30		15.60

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	PASAJE 01	2.00	11.00	2.00	0.30		13.20	
	JIRON 01	4.00	13.00	2.00	0.30		31.20	
1.4.2.3	**DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES**						**82.10**	**m²**
			Area (m²)					
	FLECHA DE GIRO - DERECHA	15.00	1.80				27.00	
	FLECHA DE GIRO - IZQUIERDA	9.00	1.80				16.20	
	FLECHA DE GIRO - DERECHA E IZQUIERDA	18.00	2.10				37.80	
	FLECHA RECTA	2.00	0.55				1.10	
1.4.2.4	**DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL**						**92.30**	**m²**
	PROL. AV. ROMERITOS	1.00	50.00	3.00	0.15		22.50	
	CALLE 02 - CUADRA 01	1.00	12.00	3.00	0.15		5.40	
	CALLE 02 - CUADRA 02	1.00	17.00	3.00	0.15		7.65	
	CALLE 03	1.00	17.00	3.00	0.15		7.65	
	CALLE 04	1.00	11.00	3.00	0.15		4.95	
	CALLE 05	1.00	19.00	3.00	0.15		8.55	
	CALLE 06	1.00	26.00	3.00	0.15		11.70	
	CALLE 07	1.00	9.00	3.00	0.15		4.05	
	CALLE 08	1.00	5.00	3.00	0.15		2.25	
	PASAJE 01	1.00	13.00	3.00	0.15		5.85	
	JIRON 01	2.00	13.00	3.00	0.15		11.70	
2	**COMPONENTE 02 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL**							
2.1	**SARDINELES**							
2.1.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
2.1.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**495.00**	**m²**
	PROL. AV. ROMERITOS						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+390	1.00	1.00	390.00	0.15		58.50	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+005 - KM 0+033	1.00	1.00	28.00	0.15		4.20	
	Tramo 02 // KM 0+038 - KM 0+093	1.00	1.00	55.00	0.15		8.25	
	Tramo 03 // KM 0+098 - KM 0+197	1.00	1.00	99.00	0.15		14.85	
	Tramo 04 // KM 0+205 - KM 0+260	1.00	1.00	55.00	0.15		8.25	
	Tramo 05 // KM 0+265 - KM 0+303	1.00	1.00	38.00	0.15		5.70	
	Tramo 06 // KM 0+307 - KM 0+343	1.00	1.00	36.00	0.15		5.40	
	Tramo 07 // KM 0+348 - KM 0+390	1.00	1.00	42.00	0.15		6.30	
	CALLE 02 - CUADRA 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	0.15		14.85	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	0.15		14.85	
	CALLE 02 - CUADRA 02						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	0.15		20.04	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	0.15		20.04	
	CALLE 03						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+033	1.00	1.00	33.00	0.15		4.95	
	Tramo 02 // KM 0+037 - KM 0+126	1.00	1.00	89.00	0.15		13.35	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+126	1.00	1.00	127.00	0.15		19.05	
	CALLE 04						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	0.15		13.43	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	0.15		13.43	
	CALLE 05						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	0.15		9.30	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	44.00	0.15		6.60	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	24.00	0.15		3.60	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	0.15		9.30	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	41.50	0.15		6.23	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	38.50	0.15		5.78	
	CALLE 06						-	
	LADO IZQUIERDO						-	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+050	1.00	1.00	51.00	0.15		7.65	
	Tramo 02 // KM 0+060 - KM 0+115	1.00	1.00	58.00	0.15		8.70	
	Tramo 03 // KM 0+140 - KM 0+198	1.00	1.00	61.60	0.15		9.24	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+198	1.00	1.00	202.10	0.15		30.32	
	CALLE 07						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+070	1.00	1.00	70.00	0.15		10.50	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+035	1.00	1.00	43.50	0.15		6.53	
	Tramo 02 // KM 0+050 - KM 0+070	1.00	1.00	22.50	0.15		3.38	
	CALLE 08						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	0.15		5.85	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	0.15		5.85	
	PASAJE 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	94.50	0.15		14.18	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	105.50	0.15		15.83	
	JIRON 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	0.15		14.78	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	0.15		14.78	
	CENTRAL						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	4.00	1.00	102.00	0.15		61.20	
2.1.2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
2.1.2.1	**EXCAVACION DE TERRENO MANUAL**						**198.00**	**m³**
	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	1.00	1.00	3,300.00	0.20	0.30	198.00	
2.1.2.2	**ACARREO MANUAL D=25M**						**198.00**	**m³**
			Vol (m³)					
	ACARREO DE EXACAVACIONES	1.00	198.00				198.00	
2.1.2.3	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**257.40**	**m³**
		F.E.	Vol (m³)					
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQ.	1.30	198.00				257.40	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
2.1.3	**OBRAS DE CONCRETO**							
2.1.3.1	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES**						**1,197.90**	**m²**
			*					
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2.00	1/3	3,300.00		0.55	1,197.90	
	* Uso de madera 3 veces							
2.1.3.2	**CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES**						**297.00**	**m³**
	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	1.00	1.00	3,300.00	0.15	0.60	297.00	
2.1.3.3	**CURADO DE CONCRETO**						**3,630.00**	**m²**
	CURADO	1.00	2.00	3,300.00		0.55	3,630.00	
2.1.3.4	**SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES**						**550.00**	**m**
			*					
	SELLADO DE JUNTA	1.00	1/3	3,300.00	0.50		550.00	
	* Juntas cada 3 metros							
2.2	**VEREDAS**							
2.2.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
2.2.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**3,175.50**	**m²**
	PROL. AV. ROMERITOS						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+390	1.00	1.00	390.00	1.05		409.50	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+005 - KM 0+033	1.00	1.00	28.00	1.05		29.40	

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	Tramo 02 // KM 0+038 - KM 0+093	1.00	1.00	55.00	1.05		57.75	
	Tramo 03 // KM 0+098 - KM 0+197	1.00	1.00	99.00	1.05		103.95	
	Tramo 04 // KM 0+205 - KM 0+260	1.00	1.00	55.00	1.05		57.75	
	Tramo 05 // KM 0+265 - KM 0+303	1.00	1.00	38.00	1.05		39.90	
	Tramo 06 // KM 0+307 - KM 0+343	1.00	1.00	36.00	1.05		37.80	
	Tramo 07 // KM 0+348 - KM 0+390	1.00	1.00	42.00	1.05		44.10	
	CALLE 02 - CUADRA 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	1.05		103.95	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+098	1.00	1.00	99.00	1.05		103.95	
	CALLE 02 - CUADRA 02						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	1.05		140.28	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+133	1.00	1.00	133.60	1.05		140.28	
	CALLE 03						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+033	1.00	1.00	33.00	1.05		34.65	
	Tramo 02 // KM 0+037 - KM 0+126	1.00	1.00	89.00	1.05		93.45	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+126	1.00	1.00	127.00	1.05		133.35	
	CALLE 04						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	1.05		93.98	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+088	1.00	1.00	89.50	1.05		93.98	
	CALLE 05						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	1.05		65.10	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	44.00	1.05		46.20	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	24.00	1.05		25.20	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+060	1.00	1.00	62.00	1.05		65.10	
	Tramo 02 // KM 0+065 - KM 0+110	1.00	1.00	41.50	1.05		43.58	
	Tramo 03 // KM 0+125 - KM 0+149	1.00	1.00	38.50	1.05		40.43	
	CALLE 06						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+050	1.00	1.00	51.00	1.05		53.55	
	Tramo 02 // KM 0+060 - KM 0+115	1.00	1.00	58.00	1.05		60.90	
	Tramo 03 // KM 0+140 - KM 0+198	1.00	1.00	61.60	1.05		64.68	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+198	1.00	1.00	202.10	1.05		212.21	
	CALLE 07						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+070	1.00	1.00	70.00	1.05		73.50	
	LADO DERECHO						-	
	Tramo 01 // KM 0+000 - KM 0+035	1.00	1.00	43.50	1.05		45.68	
	Tramo 02 // KM 0+050 - KM 0+070	1.00	1.00	22.50	1.05		23.63	
	CALLE 08						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	1.05		40.95	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+036	1.00	1.00	39.00	1.05		40.95	
	PASAJE 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	94.50	1.05		99.23	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	105.50	1.05		110.78	
	JIRON 01						-	
	LADO IZQUIERDO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	1.05		103.43	
	LADO DERECHO						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	98.50	1.05		103.43	
	CENTRAL						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	1.00	102.00	1.20		122.40	
	Martillo Inicio - Fin	4.00	4.15				16.60	

** Nota. Las longitudes incluyen la medida de las esquinas*

2.2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.2.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL **158.80 m³**

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN VEREDAS	1.00	1.00	3,175.50		0.05	158.78	
2.2.2.2	**ACARREO MANUAL D=25M**						**158.80**	**m³**
			Vol (m³)					
	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE D=30M	1.00	158.80				158.80	
2.2.2.3	**ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.**						**206.50**	**m³**
		F.E.	Vol (m³)					
	ELIMINACION DE MATERIAL C/MAQ.	1.30	158.80				206.50	
	*F.E=30% (Tierra compactada)							
2.2.2.4	**REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL**						**3,175.50**	**m²**
			Area (m²)					
	AREA DE VEREDAS	1.00	3,175.50				3,175.50	
2.2.3	**OBRAS DE CONCRETO**							
2.2.3.1	**ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS**						**220.00**	**m²**
			*					
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	1.00	1/3	3,300.00	0.20		220.00	
	* Uso de madera 3 veces							
2.2.3.2	**EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM**						**3,175.50**	**m²**
			Area (m²)					
	EMPEDRADO CON PIEDRA DE 6" PROM.	1.00	3,175.50				3,175.50	
2.2.3.3	**CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS**						**381.10**	**m³**
			Area (m²)					
	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	1.20	3,175.50			0.10	381.06	
	(F.Acomodo en empedrado = 1.20)							
2.2.3.4	**SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS**						**1,155.00**	**m**
	SELLADO DE JUNTAS CADA 3 METROS	1.00	1/3	3,300.00	1.05		1,155.00	
2.2.3.5	**BRUÑAS EN VEREDAS**						**2,310.00**	**m**
	BRUÑAS EN VEREDAS EN PAÑOS DE 3M	1.00	1/3	3,300.00	2.10		2,310.00	
2.2.3.6	**CURADO DE CONCRETO**						**3,175.50**	**m²**
			Area (m²)					
	AREA DE CURADO	1.00	3,175.50				3,175.50	
2.3	**AREAS VERDES**							
2.3.1	**TRABAJOS PRELIMINARES**							
2.3.1.1	**TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO**						**223.20**	**m²**
	JIRON 1						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	2.00	93.00	1.20		223.20	
2.3.2	**TRABAJOS DE JARDINERÍA**							
2.3.2.1	**TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL**						**223.20**	**m²**
	JIRON 1						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	2.00	93.00	1.20		223.20	
2.3.2.2	**EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS**						**223.20**	**m²**
	JIRON 1						-	
	KM 0+000 - KM 0+099	1.00	2.00	93.00	1.20		223.20	
2.3.2.3	**PLANTACION DE ARBUSTOS**						**50.00**	**und**
	PLANTACION DE ARBUSTOS C/ 4.00m	50.00	1.00				50.00	
2.4	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**							
2.4.1	**PLAN DE GESTION AMBIENTAL**							
2.4.1.1	**PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**							
2.4.1.1.1	**CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION**						**12.00**	**mes**

ITEM	DATOS			DIMENSIONES			TOTAL	UND
	DESCRIPCION	Elementos	Cant x Elem	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
	RIEGO EN PROYECTO	1.00	12.00				12.00	
2.4.1.2	**PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**							
2.4.1.2.1	**MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS**						**1.00**	**gbl**
	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	1.00	1.00				1.00	
2.4.1.3	**PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME**							
2.4.1.3.1	**ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE**						**1.00**	**gbl**
	PLAN DE ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	1.00	1.00				1.00	
2.4.2	**PLAN DE GESTION SOCIAL**							
2.4.2.1	**PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES**							
2.4.2.1.1	**TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE**						**2.00**	**gbl**
	TALLER ANTES DE LA OBRA	1.00	1.00				1.00	
	TALLER DURANTE LA OBRA	1.00	1.00				1.00	
2.4.2.1.2	**TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS**						**2.00**	**gbl**
	TALLER ANTES DE LA OBRA	1.00	1.00				1.00	
	TALLER DURANTE LA OBRA	1.00	1.00				1.00	
2.4.3	**PLAN DE CONTINGENCIAS**							
2.4.3.1	**PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS**							
2.4.3.1.1	**EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA**						**1.00**	**gbl**
	EQUIPAMIENTO	1.00	1.00				1.00	
2.4.4	**PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**							
2.4.4.1	**PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**							
2.4.4.1.1	**MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE**						**2.00**	**und**
	MONITOREO SIN PROYECTO	1.00	1.00				1.00	
	MONITOREO CON PROYECTO	1.00	1.00				1.00	
2.4.4.1.2	**MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS**						**2.00**	**und**
	MONITOREO SIN PROYECTO	1.00	1.00				1.00	
	MONITOREO CON PROYECTO	1.00	1.00				1.00	
2.4.4.1.3	**MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS**						**1.00**	**und**
	TRABAJOS DE MONITOREO	1.00	1.00				1.00	
2.4.5	**PLAN DE CIERRE**							
2.4.5.1	**DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES**						**28.00**	**m²**
	AMBIENTE DE CASETA TOPICO Y DESINFECCION	1.00	1.00	5.00	4.00		20.00	
	AREA DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS	1.00	2.00	2.00	2.00		8.00	
2.4.5.2	**LIMPIEZA FINAL DE OBRA**						**14,153.70**	**m²**
	AREA DE PAVIMENTO	1.00	9,519.00				9,519.00	
	AREA DE VEREDA	1.00	3,175.50				3,175.50	
	AREA DE SARDINEL	1.00	495.00				495.00	
	AREA DE AREA VERDE	1.00	223.20				223.20	
	AREA DE CANAL	1.00	741.00				741.00	

ANEXO 3: HOJA PLANILLA DE METRADOS DE ACERO

ITEM	DESCRIPCION	Parte - Ubicación	Nº VECES	Ø	DETALLE	CANT.	LONGITUD Long. TOTAL	LONGITUD Long. Empal.	KG TOTAL 1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	TOTAL KG
1	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**														
1.2	**PAVIMENTOS**														
1.2.3	**LOSA DE RODADURA**														
1.2.3.4	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**														**6,485.20**
	1. JUNTAS LONGITUDINALES														**852.10**
									-	852.10	-	-	-	-	
PROL. AV. ROMERITOS					Longitud via										
	KM 0+000 - KM 0+390.00	Pasadores	1.00	3/8	390.00	780.00	0.40	-	-	174.72	-	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 01						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.00	Pasadores	2.00	3/8	98.00	196.00	0.40	-	-	87.81	-	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 02						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+133.02	Pasadores	1.00	3/8	133.00	266.00	0.40	-	-	59.58	-	-	-	-	
CALLE 03						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+033.65	Pasadores	1.00	3/8	33.65	68.00	0.40	-	-	15.23	-	-	-	-	
	KM 0+033.65 - KM 0+125.90	Pasadores	1.00	3/8	92.35	185.00	0.40	-	-	41.44	-	-	-	-	
CALLE 04						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+087.76	Pasadores	1.00	3/8	88.00	176.00	0.40	-	-	39.42	-	-	-	-	
CALLE 05						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+149.00	Pasadores	2.00	3/8	149.50	299.00	0.40	-	-	133.95	-	-	-	-	
CALLE 06						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+197.69	Pasadores	1.00	3/8	198.00	396.00	0.40	-	-	88.70	-	-	-	-	
CALLE 07						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+070.37	Pasadores	1.00	3/8	70.50	141.00	0.40	-	-	31.58	-	-	-	-	
CALLE 08						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+035.82	Pasadores	1.00	3/8	36.00	72.00	0.40	-	-	16.13	-	-	-	-	
PASAJE 01						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+099.39	Pasadores	1.00	3/8	100.00	200.00	0.40	-	-	44.80	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+014.84	Pasadores	1.00	3/8	15.00	30.00	0.40	-	-	6.72	-	-	-	-	
PASAJE 02						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+029.56	Pasadores	1.00	3/8	30.00	60.00	0.40	-	-	13.44	-	-	-	-	
PASAJE 03						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+021.86	Pasadores	1.00	3/8	22.00	44.00	0.40	-	-	9.86	-	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL IZQUIERDO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	1.00	3/8	99.00	198.00	0.40	-	-	44.35	-	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL DERECHO						-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	1.00	3/8	99.00	198.00	0.40	-	-	44.35	-	-	-	-	

ITEM	DATOS						LONGITUD		KG TOTAL						TOTAL
	DESCRIPCION	Parte - Ubicación	Nº VECES	Ø	DETALLE	CANT.	Long. TOTAL	Long. Empal.	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	KG
	1. JUNTAS TRANSVERSALES														**5,633.10**
									-	-	**5,633.10**	-	-	-	
PROL. AV. ROMERITOS			Paños		Ancho via										
	KM 0+000 - KM 0+390.00	Pasadores	130.00	1/2	6.80	24.00	0.50	-	-	-	1,544.40	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 01			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.00	Pasadores	33.00	1/2	7.60	27.00	0.50	-	-	-	441.10	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 02			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+133.02	Pasadores	45.00	1/2	5.60	20.00	0.50	-	-	-	445.50	-	-	-	
CALLE 03			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+033.65	Pasadores	12.00	1/2	5.60	20.00	0.50	-	-	-	118.80	-	-	-	
	KM 0+033.65 - KM 0+125.90	Pasadores	31.00	1/2	3.60	13.00	0.50	-	-	-	199.50	-	-	-	
CALLE 04			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+087.76	Pasadores	30.00	1/2	3.60	13.00	0.50	-	-	-	193.10	-	-	-	
CALLE 05			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+149.00	Pasadores	50.00	1/2	7.60	27.00	0.50	-	-	-	668.30	-	-	-	
CALLE 06			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+197.69	Pasadores	66.00	1/2	5.10	18.00	0.50	-	-	-	588.10	-	-	-	
CALLE 07			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+070.37	Pasadores	24.00	1/2	5.60	20.00	0.50	-	-	-	237.60	-	-	-	
CALLE 08			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+035.82	Pasadores	12.00	1/2	5.60	20.00	0.50	-	-	-	118.80	-	-	-	
PASAJE 01			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+099.39	Pasadores	34.00	1/2	4.60	17.00	0.50	-	-	-	286.20	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+014.84	Pasadores	5.00	1/2	4.00	15.00	0.50	-	-	-	37.20	-	-	-	
PASAJE 02			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+029.56	Pasadores	10.00	1/2	4.00	15.00	0.50	-	-	-	74.30	-	-	-	
PASAJE 03			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+021.86	Pasadores	8.00	1/2	4.00	15.00	0.50	-	-	-	59.40	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL IZQUIERDO			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	33.00	1/2	5.40	19.00	0.50	-	-	-	310.40	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL DERECHO			-			-	-	-	-	-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	33.00	1/2	5.40	19.00	0.50	-	-	-	310.40	-	-	-	

ITEM	DESCRIPCION	Parte - Ubicación	Nº VECES	Ø	DETALLE	CANT.	LONGITUD Long. TOTAL	LONGITUD Long. Empal.	KG TOTAL 1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	TOTAL KG
1.2.3.5	**ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36**														**142.40**
									-	-	**142.40**	-	-	-	
PROL. AV. ROMERITOS			Paños		Ancho via										
	KM 0+000 - KM 0+390.00	Pasadores	3.00	1/2	6.80	29.00	0.33	-		-	28.00	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 01			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.00	Pasadores	1.00	1/2	7.60	32.00	0.33	-		-	10.30	-	-	-	
CALLE 02 - CUADRA 02			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+133.02	Pasadores	1.00	1/2	5.60	24.00	0.33	-		-	7.80	-	-	-	
CALLE 03			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+033.65	Pasadores	1.00	1/2	5.60	24.00	0.33	-		-	7.80	-	-	-	
	KM 0+033.65 - KM 0+125.90	Pasadores	1.00	1/2	3.60	16.00	0.33	-		-	5.20	-	-	-	
CALLE 04			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+087.76	Pasadores	1.00	1/2	3.60	16.00	0.33	-		-	5.20	-	-	-	
CALLE 05			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+149.00	Pasadores	1.00	1/2	7.60	32.00	0.33	-		-	10.30	-	-	-	
CALLE 06			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+197.69	Pasadores	2.00	1/2	5.10	22.00	0.33	-		-	14.20	-	-	-	
CALLE 07			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+070.37	Pasadores	1.00	1/2	5.60	24.00	0.33	-		-	7.80	-	-	-	
CALLE 08			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+035.82	Pasadores	1.00	1/2	5.60	24.00	0.33	-		-	7.80	-	-	-	
PASAJE 01			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+099.39	Pasadores	1.00	1/2	4.60	20.00	0.33	-		-	6.50	-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+014.84	Pasadores	1.00	1/2	4.00	17.00	0.33	-		-	5.50	-	-	-	
PASAJE 02			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+029.56	Pasadores	1.00	1/2	4.00	17.00	0.33	-		-	5.50	-	-	-	
PASAJE 03			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+021.86	Pasadores	1.00	1/2	4.00	17.00	0.33	-		-	5.50	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL IZQUIERDO			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	1.00	1/2	5.40	23.00	0.33	-		-	7.50	-	-	-	
JIRON 01 - CARRIL DERECHO			-			-	-	-		-		-	-	-	
	KM 0+000 - KM 0+098.73	Pasadores	1.00	1/2	5.40	23.00	0.33	-		-	7.50	-	-	-	

ITEM	DESCRIPCION	Parte - Ubicación	Nº VECES	Ø	DETALLE	CANT.	LONGITUD Long. TOTAL	LONGITUD Long. Empal.	KG TOTAL 1/4	KG TOTAL 3/8	KG TOTAL 1/2	KG TOTAL 5/8	KG TOTAL 3/4	KG TOTAL 1	TOTAL KG
1.3	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**														
1.3.1	**SUMIDEROS**														
1.3.1.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**														
1.3.1.3.2	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**														**2,012.30**
									-	**2,012.30**	**-**	**-**	**-**	**-**	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 01														
	Acero Longitudinal		5.00	3/8		11.00	7.80	-	-	240.30	-	-	-	-	
	Acero Transversal		5.00	3/8		39.00	2.10	-	-	229.40	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 02														
	Acero Longitudinal		2.00	3/8		11.00	8.60	-	-	106.00	-	-	-	-	
	Acero Transversal		2.00	3/8		43.00	2.10	-	-	101.20	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 03														
	Acero Longitudinal		4.00	3/8		11.00	6.60	-	-	162.70	-	-	-	-	
	Acero Transversal		4.00	3/8		33.00	2.10	-	-	155.30	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 04														
	Acero Longitudinal		2.00	3/8		11.00	4.60	-	-	56.70	-	-	-	-	
	Acero Transversal		2.00	3/8		23.00	2.10	-	-	54.10	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 05														
	Acero Longitudinal		1.00	3/8		11.00	6.10	-	-	37.60	-	-	-	-	
	Acero Transversal		1.00	3/8		31.00	2.10	-	-	36.50	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 06														
	Acero Longitudinal		2.00	3/8		11.00	5.60	-	-	69.00	-	-	-	-	
	Acero Transversal		2.00	3/8		28.00	2.10	-	-	65.90	-	-	-	-	
	SUMIDERO TRANSVERSAL 07														
	Acero Longitudinal		2.00	3/8		11.00	6.40	-	-	78.90	-	-	-	-	
	Acero Transversal		2.00	3/8		32.00	2.10	-	-	75.30	-	-	-	-	
	CAJAS DE REGISTRO														
	Acero Longitudinal		21.00	3/8		11.00	2.10	-	-	271.70	-	-	-	-	
	Acero Transversal		21.00	3/8		11.00	2.10	-	-	271.70	-	-	-	-	
1.3.3	**CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**														**17,246.30**
1.3.3.3	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**														
1.3.3.3.2	**ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**														
									-	**-**	**17,246.30**	**-**	**-**	**-**	
	ACERO EN SECCION DE CANAL														
	Acero Longitudinal		1.00	1/2	@ 25cm	16.00	395.00	19.35	-	-	6,563.40	-	-	-	
	Acero Transversal		1.00	1/2	@ 25cm	1,580.00	4.30	-	-	-	6,726.10	-	-	-	
	ACERO EN TAPA DE CANAL														
	Acero Longitudinal		1.00	1/2	@ 30cm	5.00	390.00	19.35	-	-	2,026.30	-	-	-	
	Acero Transversal		1.00	1/2	@ 30cm	1,300.00	1.50	-	-	-	1,930.50	-	-	-	

ANEXO 4: CUADRO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROG.	AREA CORTE (m^2)	AREA RELLENO (m^2)	VOLUMEN CORTE (m^3)	VOLUMEN RELLENO (m^3)	VOL. ACUM. Corte (m^3)	VOL. ACUM. Relleno (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
PROL. AV. ROMERITOS							
0+010	3.46	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	3.94	0.01	37.00	1.18	37.00	1.18	35.82
0+030	5.31	0.00	46.70	0.06	83.70	1.25	82.46
0+040	3.73	0.00	45.21	0.00	128.91	1.25	127.67
0+050	5.08	0.00	44.05	0.00	172.96	1.25	171.71
0+060	5.70	0.00	53.88	0.00	226.84	1.25	225.60
0+070	4.81	0.02	52.54	0.12	279.38	1.37	278.02
0+080	5.68	0.01	52.45	0.17	331.83	1.54	330.30
0+090	6.83	0.00	62.54	0.07	394.37	1.60	392.77
0+100	4.28	0.08	55.52	0.42	449.89	2.02	447.87
0+110	2.16	0.35	32.18	2.14	482.06	4.16	477.91
0+120	1.79	0.40	19.71	3.73	501.78	7.88	493.89
0+130	1.32	0.31	15.52	3.56	517.29	11.44	505.85
0+140	0.77	0.31	10.44	3.11	527.73	14.55	513.18
0+150	1.87	0.19	13.21	2.50	540.93	17.05	523.89
0+160	3.44	0.09	26.56	1.41	567.49	18.46	549.03
0+170	2.62	0.13	30.30	1.13	597.80	19.60	578.20
0+180	2.07	0.14	23.46	1.35	621.26	20.94	600.32
0+190	2.44	0.15	22.58	1.41	643.84	22.35	621.49
0+200	0.73	0.34	15.86	2.41	659.70	24.75	634.95
0+210	1.35	0.13	10.40	2.31	670.10	27.06	643.04
0+220	2.68	0.10	20.14	1.13	690.23	28.18	662.05
0+230	2.33	0.10	25.05	1.00	715.29	29.18	686.11
0+240	1.85	0.06	20.93	0.78	736.22	29.96	706.26
0+250	2.26	0.06	20.55	0.57	756.77	30.53	726.25
0+260	3.38	0.07	28.17	0.62	784.94	31.14	753.80
0+270	4.14	0.03	37.57	0.48	822.52	31.62	790.90
0+280	3.08	0.02	36.09	0.22	858.60	31.84	826.76
0+290	5.47	0.00	42.76	0.08	901.36	31.93	869.44
0+300	5.63	0.00	55.52	0.00	956.88	31.93	924.96
0+310	6.77	0.00	62.01	0.00	1018.89	31.93	986.96
0+320	6.63	0.00	67.02	0.00	1085.90	31.93	1053.98
0+330	5.01	0.00	58.21	0.00	1144.11	31.93	1112.18
0+340	5.53	0.00	52.70	0.00	1196.80	31.93	1164.88
0+350	5.79	0.00	56.59	0.00	1253.39	31.93	1221.47
0+360	4.80	0.00	52.95	0.00	1306.34	31.93	1274.42
0+370	3.96	0.00	43.82	0.00	1350.16	31.93	1318.24
0+380	3.31	0.98	35.37	5.62	1385.53	37.54	1347.99
CALLE 02 - CUADRA 01							
0+000	5.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	5.01	0.00	52.97	0.00	52.97	0.00	52.97
0+020	2.74	0.10	38.77	0.49	91.74	0.49	91.25
0+030	2.93	0.29	28.36	1.95	120.10	2.45	117.65
0+040	3.11	0.00	30.18	1.46	150.28	3.91	146.37
0+050	4.00	0.00	35.52	0.00	185.80	3.91	181.90
0+060	3.21	0.00	36.04	0.00	221.84	3.91	217.94
0+070	4.25	0.00	37.28	0.00	259.12	3.91	255.22

PROG.	AREA CORTE (m^2)	AREA RELLENO (m^2)	VOLUMEN CORTE (m^3)	VOLUMEN RELLENO (m^3)	VOL. ACUM. Corte (m^3)	VOL. ACUM. Relleno (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
0+080	6.48	0.00	53.63	0.00	312.75	3.91	308.84
0+090	3.02	0.00	47.49	0.00	360.24	3.91	356.33
0+098	0.96	0.38	15.86	1.52	376.09	5.42	370.67
CALLE 02 - CUADRA 02							
0+000	2.58	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.62	0.00	31.00	0.73	31.00	0.73	30.27
0+020	2.92	0.00	32.69	0.00	63.69	0.73	62.96
0+030	2.01	0.00	24.62	0.02	88.31	0.74	87.57
0+040	1.21	0.16	16.08	0.81	104.40	1.55	102.84
0+050	2.36	0.01	17.85	0.87	122.25	2.42	119.83
0+060	3.54	0.00	29.52	0.07	151.77	2.49	149.28
0+070	2.40	0.00	29.71	0.00	181.48	2.49	178.99
0+080	1.45	0.03	19.23	0.16	200.71	2.65	198.06
0+090	1.83	0.05	16.38	0.42	217.09	3.07	214.02
0+100	3.10	0.00	24.65	0.26	241.73	3.33	238.40
0+110	4.32	0.00	37.09	0.00	278.82	3.33	275.49
0+120	2.70	0.00	35.10	0.00	313.92	3.33	310.59
0+130	2.24	0.00	24.69	0.00	338.61	3.33	335.28
0+133	3.55	0.00	8.73	0.00	347.34	3.33	344.01
CALLE 03							
0+000	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.05	0.14	23.00	0.71	23.00	0.71	22.29
0+020	1.37	1.11	17.10	6.25	40.10	6.96	33.14
0+030	1.03	3.56	12.00	23.34	52.10	30.30	21.80
0+040	1.43	2.75	12.32	24.03	64.42	54.33	10.09
0+050	3.13	0.68	22.77	17.16	87.19	71.49	15.70
0+060	3.60	0.06	33.65	3.67	120.84	75.16	45.68
0+070	3.27	0.00	34.34	0.28	155.17	75.43	79.74
0+080	2.34	0.00	28.03	0.00	183.21	75.43	107.77
0+090	1.60	0.00	19.72	0.00	202.92	75.44	127.49
0+100	1.06	0.14	13.32	0.71	216.24	76.14	140.10
0+110	2.11	0.00	15.85	0.71	232.09	76.84	155.25
0+120	1.62	0.00	18.63	0.00	250.72	76.84	173.87
0+126	1.74	0.03	9.84	0.08	260.56	76.93	183.63
CALLE 04							
0+000	0.96	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.06	0.19	15.11	3.15	15.11	3.15	11.96
0+020	2.31	0.08	21.83	1.37	36.94	4.52	32.42
0+030	2.47	0.00	23.88	0.40	60.82	4.92	55.90
0+040	1.54	0.16	20.04	0.80	80.86	5.72	75.14
0+050	2.27	0.00	19.06	0.79	99.92	6.50	93.42
0+060	2.75	0.00	25.11	0.00	125.03	6.50	118.53
0+070	2.19	0.00	24.67	0.00	149.71	6.50	143.20
0+080	1.28	0.16	17.32	0.79	167.02	7.29	159.73
0+088	1.81	0.07	11.97	0.90	178.99	8.19	170.80
CALLE 05							
0+000	3.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.50	0.00	34.70	0.00	34.70	0.00	34.70
0+020	3.72	0.00	36.07	0.00	70.77	0.00	70.77

PROG.	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	VOL. ACUM. Corte (m³)	VOL. ACUM. Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+030	3.16	0.00	34.39	0.00	105.17	0.00	105.17
0+040	2.72	0.00	29.41	0.00	134.58	0.00	134.58
0+050	2.00	0.00	23.60	0.00	158.17	0.00	158.17
0+060	2.41	1.05	22.02	5.25	180.20	5.25	174.94
0+070	3.47	0.27	29.36	6.58	209.56	11.83	197.72
0+080	3.81	0.17	36.40	2.17	245.96	14.00	231.96
0+090	3.81	0.00	38.11	0.85	284.07	14.85	269.22
0+100	3.87	0.18	38.38	0.90	322.45	15.75	306.70
0+110	2.82	0.37	33.45	2.76	355.90	18.50	337.40
0+120	1.33	0.53	20.77	4.50	376.67	23.00	353.66
0+130	3.03	0.42	21.80	4.75	398.46	27.75	370.71
0+140	4.24	0.22	36.33	3.19	434.80	30.94	403.86
0+149	6.65	0.00	49.53	0.99	484.33	31.93	452.40
CALLE 06							
0+000	2.63	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.05	0.00	23.36	1.08	23.36	1.08	22.28
0+020	3.93	0.00	30.22	0.00	53.58	1.08	52.50
0+030	3.46	0.34	36.96	1.69	90.54	2.77	87.77
0+040	2.99	0.09	32.24	2.16	122.77	4.92	117.85
0+050	6.44	0.19	48.00	1.34	170.77	6.26	164.51
0+060	2.02	0.22	41.54	2.19	212.31	8.45	203.86
0+070	2.80	0.00	24.07	1.12	236.38	9.57	226.81
0+080	3.82	0.00	33.06	0.00	269.44	9.57	259.87
0+090	2.75	0.13	32.84	0.66	302.28	10.22	292.05
0+100	3.59	0.00	31.70	0.66	333.98	10.88	323.10
0+110	3.00	0.10	32.93	0.51	366.90	11.39	355.51
0+120	2.17	0.29	25.84	1.97	392.74	13.36	379.38
0+130	2.88	0.08	22.38	2.48	415.12	15.84	399.28
0+140	3.90	0.00	33.91	0.42	449.03	16.26	432.77
0+150	4.18	0.00	40.61	0.00	489.65	16.26	473.39
0+160	3.74	0.00	39.57	0.00	529.22	16.26	512.96
0+170	3.28	0.00	35.10	0.00	564.32	16.26	548.06
0+180	3.00	0.00	31.41	0.00	595.72	16.26	579.46
0+190	1.42	0.05	22.12	0.27	617.84	16.53	601.32
0+198	0.50	0.57	7.41	2.41	625.25	18.94	606.32
CALLE 07							
0+000	3.21	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	4.29	0.00	37.48	0.10	37.48	0.10	37.39
0+020	3.24	0.03	37.67	0.16	75.15	0.25	74.90
0+030	2.44	0.29	28.41	1.60	103.55	1.85	101.70
0+040	2.21	0.52	23.24	4.02	126.79	5.87	120.92
0+050	1.62	0.53	19.17	5.20	145.95	11.07	134.89
0+060	2.48	0.42	20.53	4.73	166.48	15.79	150.69
0+070	4.10	0.25	32.92	3.36	199.40	19.16	180.25
0+070	4.02	0.26	1.51	0.10	200.91	19.25	181.66
CALLE 08							
0+000	2.68	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	2.18	0.07	24.27	1.23	24.27	1.23	23.04

PROG.	AREA CORTE (m²)	AREA RELLENO (m²)	VOLUMEN CORTE (m³)	VOLUMEN RELLENO (m³)	VOL. ACUM. Corte (m³)	VOL. ACUM. Relleno (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
0+020	2.75	0.00	24.62	0.37	48.90	1.60	47.30
0+030	3.29	0.00	30.20	0.00	79.09	1.60	77.50
0+036	3.00	0.29	18.32	0.86	97.41	2.45	94.95
CALLE 09							
0+000	4.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.09	0.00	36.40	0.00	36.40	0.00	36.40
0+020	2.12	0.00	26.02	0.00	62.42	0.00	62.42
0+030	2.02	0.03	20.69	0.14	83.11	0.14	82.97
0+040	2.31	0.00	21.66	0.14	104.78	0.28	104.50
0+050	1.81	0.00	20.63	0.00	125.40	0.28	125.13
0+060	2.33	0.07	20.08	0.11	145.49	0.39	145.10
0+070	2.57	0.00	24.49	0.35	169.97	0.74	169.24
0+080	2.89	0.00	27.29	0.01	197.26	0.75	196.52
0+090	3.36	0.00	31.24	0.01	228.50	0.76	227.75
0+099	2.50	0.24	27.49	1.10	255.99	1.86	254.13
PASAJE 01 - INTERIOR							
0+000	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.66	0.00	6.41	0.00	6.41	0.00	6.41
0+015	0.87	0.00	3.67	0.00	10.08	0.00	10.08
PASAJE 01							
0+000	4.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	3.09	0.00	36.40	0.00	36.40	0.00	36.40
0+020	2.12	0.00	26.02	0.00	62.42	0.00	62.42
0+030	2.02	0.03	20.69	0.14	83.11	0.14	82.97
0+040	2.31	0.00	21.66	0.14	104.78	0.28	104.50
0+050	1.81	0.00	20.63	0.00	125.40	0.28	125.13
0+060	2.33	0.07	20.08	0.11	145.49	0.39	145.10
0+070	2.57	0.00	24.49	0.35	169.97	0.74	169.24
0+080	2.89	0.00	27.29	0.01	197.26	0.75	196.52
0+090	3.36	0.00	31.24	0.01	228.50	0.76	227.75
0+099	2.50	0.24	27.49	1.10	255.99	1.86	254.13
PASAJE 02							
0+000	0.21	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.39	0.00	3.02	0.34	3.02	0.34	2.67
0+020	0.96	0.00	6.75	0.00	9.77	0.34	9.42
0+030	0.96	0.00	9.19	0.00	18.95	0.34	18.61
PASAJE 03							
0+000	0.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	0.38	0.00	5.48	0.00	5.48	0.00	5.48
0+020	1.16	0.00	7.72	0.00	13.20	0.00	13.20
0+022	1.27	0.00	2.26	0.00	15.46	0.00	15.46

PROG.	AREA CORTE (m^2)	AREA RELLENO (m^2)	VOLUMEN CORTE (m^3)	VOLUMEN RELLENO (m^3)	VOL. ACUM. Corte (m^3)	VOL. ACUM. Relleno (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
JIRON 01							
0+000	11.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	8.62	0.00	99.00	0.00	99.00	0.00	99.00
0+020	7.28	0.00	79.50	0.00	178.49	0.00	178.49
0+030	5.51	0.12	63.95	0.62	242.45	0.62	241.83
0+040	5.46	0.09	54.82	1.05	297.26	1.67	295.59
0+050	9.90	0.00	76.77	0.43	374.03	2.10	371.93
0+060	11.97	0.00	109.34	0.00	483.37	2.10	481.27
0+070	9.76	0.00	108.62	0.00	591.99	2.10	589.89
0+080	9.31	0.00	95.33	0.00	687.32	2.10	685.22
0+090	8.55	0.00	89.31	0.00	776.63	2.10	774.53
0+099	10.78	0.00	84.35	0.00	860.98	2.10	858.88

ANEXO 5: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Partida: 1.1.1.1.1 CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M

Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **792.51**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**133.64**
47	OPERARIO	hh	0.50	1.00	25.52	25.52
47	PEON	hh	3.00	6.00	18.02	108.12
MATERIALES						**433.92**
30	CARTEL DE OBRA INC. ESTRUCTURA METALICA 2.40x3.60M	und	-	1.00	389.84	389.84
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 6.00 M	und	-	2.00	22.04	44.08
EQUIPO						**4.01**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	133.64	4.01
SUB-PARTIDAS						**220.94**
CU	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	m³	-	0.50	441.88	220.94

Partida: 1.1.1.1.2 ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA

Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **970.30**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**970.30**
39	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	-	1.00	720.30	720.30
39	SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE	mes	-	1.00	100.00	100.00
39	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	mes	-	1.00	150.00	150.00

Partida: 1.1.1.2.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA

Rendimiento:2 und/Día

Costo unitario por und **5,084.70**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**5,084.70**
39	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA LIVIANA	serv	-	1.00	2,118.60	2,118.60
39	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA	serv	-	1.00	2,966.10	2,966.10

Partida: 1.1.1.2.2 LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.72**
47	PEON	hh	2.00	0.04	18.02	0.72
MATERIALES						**0.85**
39	MATERIALES DE LIMPIEZA DE OBRA(ESCOBAS, BOLSAS,	kit	-	1.00	0.85	0.85
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.72	0.02

Partida: 1.1.1.2.3 TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR

Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² **0.90**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.54**
47	PEON	hh	3.00	0.03	18.02	0.54
MATERIALES						**0.15**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.03	1.15	0.03
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.09
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.00	3.56	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
EQUIPO						**0.21**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.54	0.02
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.01	10.59	0.11
37	WINCHA DE POLIETILENO DE 50M	und	-	0.00	38.14	0.08

Partida: 1.1.2.1.1 ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **170.73**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.53**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.20	25.52	5.10
47	OFICIAL	hh	2.00	0.40	20.02	8.01
47	PEON	hh	4.00	0.80	18.02	14.42
MATERIALES						**101.06**
56	CALAMINA ONDULADA GALANIZADA DE 0.80mX3.60mX22mm	und	-	0.80	25.43	20.34
43	MADERA CORRIENTE	p²	-	15.00	4.07	61.05
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.50	11.02	5.51
45	TRIPLAY LUPUNA DE 1.22 X 2.40M DE 4MM	pln	-	0.50	26.19	13.10
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	3.56	0.53
2	CLAVO PARA CALAMINA DE 2 1/2"	kg	-	0.15	3.56	0.53
EQUIPO						**0.83**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	27.53	0.83
SUB-PARTIDAS						**41.31**
CU	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 FALSO PISO	m³	-	0.11	393.39	41.31

Partida: 1.1.2.1.2 ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS — Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **89.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**12.31**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.20	25.52	5.10
47	PEON	hh	2.00	0.40	18.02	7.21
MATERIALES						**76.40**
56	CALAMINA ONDULADA GALANIZADA DE 0.80mX3.60mX22mm	und	-	0.80	25.43	20.34
43	MADERA CORRIENTE	p²	-	10.00	4.07	40.70
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.50	11.02	5.51
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	3.56	0.53
2	CLAVO PARA CALAMINA DE 2 1/2"	kg	-	0.15	3.56	0.53
46	MALLA HEXAGONAL DE 0.90X1.00m	m	-	2.50	2.97	7.43
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.02	67.80	1.36
EQUIPO						**0.37**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	12.31	0.37

Partida: 1.1.2.1.3 INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE MANO — Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **332.91**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**87.08**
47	OPERARIO	hh	1.00	2.00	25.52	51.04
47	PEON	hh	1.00	2.00	18.02	36.04
MATERIALES						**243.22**
72	TUBERIA PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	m	-	4.00	2.12	8.48
72	CODO PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	und	-	2.00	1.27	2.54
72	UNION PVC SAP Ø 1/2" C -10 NTP 399.166	und	-	4.00	1.27	5.08
77	LLAVE ESFERICA CROMADA 1/2"	und	-	1.00	27.97	27.97
10	PEDESTAL DE ACERO PARA LAVATORIO	und	-	1.00	101.69	101.69
10	LAVADERO DE 1 POZA	und	-	1.00	97.46	97.46
EQUIPO						**2.61**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	87.08	2.61

Partida: 1.1.2.2.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL — Rendimiento: und

Costo unitario por und **150.82**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**150.82**
37	CASCO TIPO JOCKEY PARA PERSONAL OBRERO	und	-	1.00	5.00	5.00
37	ZAPATOS DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	-	1.00	57.63	57.63
30	BOTAS DE CAUCHO CON PUNTA DE ACERO	par	-	1.00	29.67	29.67
30	LENTES DE SEGURIDAD POLICARBONATO LUNA CLARA	und	-	1.00	2.97	2.97
30	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	par	-	1.00	0.85	0.85
30	GUANTES DE CUERO	par	-	1.00	6.36	6.36
30	GUANTES DE HILO CON PALMA PVC	par	-	1.00	2.97	2.97
30	CORTAVIENTO	und	-	1.00	2.97	2.97
37	BARBIQUEJO	und	-	1.00	1.10	1.10
30	UNIFORME TIPO TIVEX	und	-	1.00	5.94	5.94
30	MAMELUCO TIPO DRILL REFLECTIVO	und	-	1.00	35.36	35.36

Partida: 1.1.2.2.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **262.72**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**262.72**
39	LINEA DE VIDA CABO DE NYLON DE 5/8" X 1.80 M	und	-	1.00	194.92	194.92
30	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO CAP. 6KG.	und	-	1.00	67.80	67.80

Partida: 1.1.2.2.3 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **1,640.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**1,640.00**
30	CINTA DE SEÑALIZACION COLOR AMARILLO 0.15 X 500M	rll	-	8.00	55.09	440.72
30	MALLA CERCADORA NARANJA 1M X 200M	rll	-	8.00	23.73	189.84
30	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE H = 28"	und	-	12.00	23.73	284.76
30	MEGAFONO BATERIA RECARGABLE 30 W	und	-	3.00	55.08	165.24
30	LETREROS DE SEGURIDAD DE 1.20X0.80m INC MARCO METALICO	und	-	12.00	46.62	559.44

Partida: 1.1.2.2.4 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **1,060.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**1,060.00**
39	SERVICIO DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL	serv	-	1.00	1,060.00	1,060.00

Partida: 1.1.2.2.5 LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO

Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **130.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**130.08**
30	DETERGENTE X 4KG	kg	-	2.00	7.20	14.40
30	BOLSA DE BASURA X 100 UND	und	-	0.50	21.19	10.60
39	TRAPO INDUSTRIAL	kg	-	4.00	3.81	15.24
37	BALDES DE PLASTICO DE 20 LTS	und	-	2.00	6.78	13.56
30	AMONIO CUATERNARIO (DESINFECTANTE)	l	-	2.00	38.14	76.28

Partida: 1.1.2.2.6 SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO

Rendimiento:3 und/Día

Costo unitario por und **63.56**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**63.56**
39	TRANQUERA DE MADERA L=3.00M - H=1.00M P/ DESVIO DE TRANSITO	und	-	1.00	63.56	63.56

Partida: 1.1.2.3.1 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **508.48**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**508.48**
30	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	-	1.00	254.24	254.24
30	CAMILLA METALICA TIPO CANASTA DE RESCATE	und	-	1.00	173.73	173.73
38	LINTERNA RESISTENTE A IMPACTOS	und	-	1.00	80.51	80.51

Partida: 1.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.2.1.2 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE Rendimiento:320 m³/Día

Costo unitario por m³ **15.04**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.85**
47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.50
47	PEON	hh	3.00	0.08	18.02	1.35
MATERIALES						**7.52**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.10	33.90	3.39
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**5.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.85	0.06
49	TRACTOR DE ORUGA DE 200 HP	hm	1.00	0.03	224.58	5.61

Partida: 1.2.1.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ. Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 1.2.1.4 PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE Rendimiento:600 m²/Día

Costo unitario por m² **7.68**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.96**
47	PEON	hh	4.00	0.05	18.02	0.96
MATERIALES						**0.26**
39	AGUA	m³	-	0.15	1.70	0.26
EQUIPO						**6.46**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.96	0.03
49	RODILLO NEUMATICO AUTOP 135HP / 14-20TON	hm	1.00	0.01	186.45	2.48
49	MOTONIVELADORA DE 130-135HP	hm	1.00	0.01	203.39	2.71
48	CAMION CISTERNA 3500 GAL	hm	1.00	0.01	93.23	1.24

Partida: 1.2.2.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.2.2.2 ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA Rendimiento:1 m³/Día

Costo unitario por m³ **37.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**37.38**
38	MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO PARA SUB BASE (PUESTO EN OBRA)	m³	-	1.05	35.60	37.38

Partida: 1.2.2.3 RIEGO EN SUB BASE Rendimiento:800 m²/Día

Costo unitario por m² **1.60**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.62**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.01	25.52	0.26
47	PEON	hh	2.00	0.02	18.02	0.36
MATERIALES						**0.03**
39	AGUA	m³	-	0.02	1.70	0.03
EQUIPO						**0.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.62	0.02
48	CAMION CISTERNA 3500 GAL	hm	1.00	0.01	93.23	0.93

Partida: 1.2.2.4 EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE

Rendimiento:600 m²/Día

Costo unitario por m² **6.53**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.30**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.01	25.52	0.34
47	PEON	hh	4.00	0.05	18.02	0.96
EQUIPO						**5.23**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.30	0.04
49	RODILLO NEUMATICO AUTOP 135HP / 14-20TON	hm	1.00	0.01	186.45	2.48
49	MOTONIVELADORA DE 130-135HP	hm	1.00	0.01	203.39	2.71

Partida: 1.2.3.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.2.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **60.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**37.38**
47	OFICIAL	hh	1.00	0.67	20.02	13.35
47	PEON	hh	2.00	1.33	18.02	24.03
MATERIALES						**22.09**
43	MADERA PARA ENCOFRADOS (MISA O SIMILAR)	p²	-	4.50	4.07	18.32
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.10	11.02	1.10
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.30	3.39	1.02
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	3.56	0.53
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.10	3.56	0.36
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.15	4.18	0.63
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.01	16.53	0.13
EQUIPO						**1.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	37.38	1.12

Partida: 1.2.3.3 CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)

Rendimiento:40 m³/Día

Costo unitario por m³ **407.43**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**13.11**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.20	25.52	5.10
47	OFICIAL	hh	2.00	0.40	20.02	8.01
MATERIALES						**392.65**
80	CONCRETO PREMEZCLADO F'C 280 KG/CM2	m³	-	1.05	355.94	373.74
30	FIBRA DE POLIPROPILENO	kg	-	0.60	31.52	18.91
EQUIPO						**1.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	13.11	0.39
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.20	6.40	1.28

Partida: 1.2.3.4 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento:240 kg/Día

Costo unitario por kg **6.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.12**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85
47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.67
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**4.48**
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	-	0.03	3.39	0.09
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.05	4.18	4.39
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.12	0.06

Partida: 1.2.3.5 ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36

Rendimiento:240 kg/Día

Costo unitario por kg **10.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.52**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85
47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.67
MATERIALES						**9.09**
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	-	0.03	3.39	0.09
2	ACERO DE CONSTRUCCION LISO DE 1"	var	-	0.09	105.93	9.00
EQUIPO						**0.05**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.52	0.05

Partida: 1.2.3.6 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.60**
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**1.87**
30	TELA YUTE	m²	-	0.25	6.78	1.70
39	AGUA	m³	-	0.10	1.70	0.17
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.60	0.02

Partida: 1.2.3.7 CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM

Rendimiento:240 m/Día

Costo unitario por m **5.71**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.05**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85
47	PEON	hh	2.00	0.07	18.02	1.20
MATERIALES						**3.18**
49	DISCO DE CORTE P/ CONCRETO DE 14"	und	-	0.03	127.12	3.18
EQUIPO						**0.48**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.05	0.06
37	CORTADOR DE CONCRETO MOTOR 13 HP.	hm	1.00	0.03	12.71	0.42

Partida: 1.2.3.8 SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO

Rendimiento:250 m/Día

Costo unitario por m **4.09**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.40**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.82
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.58
MATERIALES						**2.08**
30	SELLADOR ELASTICO Y ADHESIVO P/JUNTAS (X 600M)	und	-	0.03	29.66	0.74
30	RESPALDO DE ESPUMA DE POLIETILENO P/JUNTAS	und	-	1.05	1.28	1.34
EQUIPO						**0.61**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.40	0.04
30	APLICADOR T/PISTOLA P/MANGA X600ML	und	-	0.02	38.14	0.57

Partida: 1.2.3.9 ENCIMADO DE BUZONES

Rendimiento:4 und/Día

Costo unitario por und **1,184.93**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**163.16**
47	OPERARIO	hh	1.00	2.00	25.52	51.04
47	OFICIAL	hh	1.00	2.00	20.02	40.04
47	PEON	hh	2.00	4.00	18.02	72.08
MATERIALES						**355.94**
50	TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=0.60M PARA BUZON	und	-	1.00	355.94	355.94
EQUIPO						**38.79**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	163.16	4.89
39	CERCHAS METALICAS PARA BUZON D=1.20M, H=1.20M	dia	-	1.00	33.90	33.90
SUB-PARTIDAS						**627.04**
CU	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	-	52.50	6.66	349.65
CU	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS	m³	-	0.67	415.87	277.39

Partida: 1.3.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.3.1.2.1 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **49.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.05**
47	PEON	hh	1.00	2.67	18.02	48.05
EQUIPO						**1.44**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	48.05	1.44

Partida: 1.3.1.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO

Rendimiento:120 m²/Día

Costo unitario por m² **5.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**0.55**
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.03	17.80	0.53
39	AGUA	m³	-	0.01	1.70	0.02
EQUIPO						**0.80**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	1.00	0.07	10.17	0.68

Partida: 1.3.1.2.3 ACARREO MANUAL D=25M

Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **24.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.03**
47	PEON	hh	1.00	1.33	18.02	24.03
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	24.03	0.72

Partida: 1.3.1.2.4 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 1.3.1.3.1 SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **48.05**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.53**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.20	25.52	5.10
47	OFICIAL	hh	2.00	0.40	20.02	8.01
47	PEON	hh	4.00	0.80	18.02	14.42
MATERIALES						**17.57**
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	0.42	23.73	9.97
38	HORMIGON	m³	-	0.13	57.63	7.26
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**2.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	27.53	0.83
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.20	10.60	2.12

Partida: 1.3.1.3.2 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento:240 kg/Día

Costo unitario por kg **6.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.12**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85
47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.67
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**4.48**
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	-	0.03	3.39	0.09
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.05	4.18	4.39
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.12	0.06

Partida: 1.3.1.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS

Rendimiento:24 m²/Día

Costo unitario por m² **65.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.61**
47	OPERARIO	hh	0.50	0.17	25.52	4.25
47	OFICIAL	hh	2.00	0.67	20.02	13.35
47	PEON	hh	2.00	0.67	18.02	12.01
MATERIALES						**35.09**
43	LISTON CORRIENTE 3"X4"X10"	pza	-	0.04	30.51	1.07
45	TRIPLAY FENOLICO MOLDAJE DE 1.20 X 2.40M X 18MM	pln	-	0.35	78.82	27.59
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.25	11.02	2.76
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.30	3.39	1.02
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.40	3.56	1.42
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.05	3.56	0.18
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.25	4.18	1.05
EQUIPO						**0.89**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	29.61	0.89

Partida: 1.3.1.3.4 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **415.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**267.66**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01

5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.46	67.80	31.32
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.24	63.56	15.35
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	9.07	23.73	215.28
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

Partida: 1.3.1.3.5 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.60**
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**1.87**
30	TELA YUTE	m²	-	0.25	6.78	1.70
39	AGUA	m³	-	0.10	1.70	0.17
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.60	0.02

Partida: 1.3.1.4.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **52.85**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.02**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.67	25.52	17.01
47	PEON	hh	1.00	0.67	18.02	12.01
MATERIALES						**21.69**
4	ARENA FINA	m³	-	0.09	122.89	11.61
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	0.17	23.73	3.99
30	IMPERMEABILIZANTE	gln	-	0.08	75.00	6.00
39	AGUA	m³	-	0.05	1.70	0.09
EQUIPO						**2.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	29.02	0.87
37	REGLA DE ALUMINIO	und	-	0.01	127.04	1.27

Partida: 1.3.1.5.1 REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"

Rendimiento:3 m²/Día

Costo unitario por m² **1,016.95**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**1,016.95**
39	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLAS P/ SUMIDERO SEGUN DISEÑO	m²	-	1.00	1,016.95	1,016.95

Partida: 1.3.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.3.2.2.1 EXCAVACION DE ZANJA MANUAL

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **49.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.05**
47	PEON	hh	1.00	2.67	18.02	48.05
EQUIPO						**1.44**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	48.05	1.44

Partida: 1.3.2.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO

Rendimiento:120 m²/Día

Costo unitario por m² **5.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**0.55**
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.03	17.80	0.53
39	AGUA	m³	-	0.01	1.70	0.02
EQUIPO						**0.80**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	1.00	0.07	10.17	0.68

Partida: 1.3.2.2.3 CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA

Rendimiento:40 m/Día

Costo unitario por m **15.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**11.21**
47	OFICIAL	hh	1.00	0.20	20.02	4.00
47	PEON	hh	2.00	0.40	18.02	7.21
MATERIALES						**4.20**
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.07	63.56	4.20
EQUIPO						**0.34**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	11.21	0.34

Partida: 1.3.2.2.4 RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento:8 m³/Día

Costo unitario por m³ **60.38**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**46.05**
47	OFICIAL	hh	0.50	0.50	20.02	10.01
47	PEON	hh	2.00	2.00	18.02	36.04
MATERIALES						**2.78**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.08	17.80	1.42
EQUIPO						**11.55**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	46.05	1.38
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	1.00	1.00	10.17	10.17

Partida: 1.3.2.2.5 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 1.3.2.3.1 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **86.09**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**81.87**
72	TUBERIA PVC UF Ø250MM SN4 NTP ISO 4435	m	-	1.05	77.69	81.57
1	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gln	-	0.01	29.67	0.30
EQUIPO						**0.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12

Partida: 1.3.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 1.3.3.2.1 EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA

Rendimiento:120 m³/Día

Costo unitario por m³ **11.25**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**0.25**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.02	16.53	0.25
EQUIPO						**6.90**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12
49	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 84-100HP	hm	1.00	0.07	101.70	6.78

Partida: 1.3.3.2.2 PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO

Rendimiento:120 m²/Día

Costo unitario por m² **5.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**0.55**
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.03	17.80	0.53
39	AGUA	m³	-	0.01	1.70	0.02
EQUIPO						**0.80**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	1.00	0.07	10.17	0.68

Partida: 1.3.3.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 1.3.3.3.1 SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **48.05**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**27.53**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.20	25.52	5.10
47	OFICIAL	hh	2.00	0.40	20.02	8.01
47	PEON	hh	4.00	0.80	18.02	14.42
MATERIALES						**17.57**
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	0.42	23.73	9.97
38	HORMIGON	m³	-	0.13	57.63	7.26
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**2.95**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	27.53	0.83

48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.20	10.60	2.12

Partida: 1.3.3.3.2 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento:240 kg/Día

Costo unitario por kg **6.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.12**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85
47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.67
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**4.48**
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	-	0.03	3.39	0.09
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.05	4.18	4.39
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.12	0.06

Partida: 1.3.3.3.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL

Rendimiento:24 m²/Día

Costo unitario por m² **65.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.61**
47	OPERARIO	hh	0.50	0.17	25.52	4.25
47	OFICIAL	hh	2.00	0.67	20.02	13.35
47	PEON	hh	2.00	0.67	18.02	12.01
MATERIALES						**35.09**
43	LISTON CORRIENTE 3"X4"X10"	pza	-	0.04	30.51	1.07
45	TRIPLAY FENOLICO MOLDAJE DE 1.20 X 2.40M X 18MM	pln	-	0.35	78.82	27.59
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.25	11.02	2.76
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.30	3.39	1.02
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.40	3.56	1.42
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.05	3.56	0.18
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.25	4.18	1.05
EQUIPO						**0.89**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	29.61	0.89

Partida: 1.3.3.3.4 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **415.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**267.66**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.46	67.80	31.32
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.24	63.56	15.35
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	9.07	23.73	215.28
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

Partida: 1.3.3.3.5 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.60**
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**1.87**
30	TELA YUTE	m²	-	0.25	6.78	1.70
39	AGUA	m³	-	0.10	1.70	0.17
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.60	0.02

Partida: 1.3.3.4.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **52.85**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**29.02**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.67	25.52	17.01
47	PEON	hh	1.00	0.67	18.02	12.01
MATERIALES						**21.69**
4	ARENA FINA	m³	-	0.09	122.89	11.61
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	0.17	23.73	3.99
30	IMPERMEABILIZANTE	gln	-	0.08	75.00	6.00
39	AGUA	m³	-	0.05	1.70	0.09
EQUIPO						**2.14**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	29.02	0.87
37	REGLA DE ALUMINIO	und	-	0.01	127.04	1.27

Partida: 1.4.1.1 SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES

Rendimiento:5 und/Día

Costo unitario por und **292.29**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**78.08**
47	OPERARIO	hh	0.50	0.80	25.52	20.42
47	PEON	hh	2.00	3.20	18.02	57.66
MATERIALES						**211.87**
39	SEÑAL INFORMATIVA SOBRE POSTE METALICO SEGUN DISEÑO	und	-	1.00	211.87	211.87
EQUIPO						**2.34**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	78.08	2.34

Partida: 1.4.2.1 DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **14.27**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.15**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.10	25.52	2.55
47	PEON	hh	2.00	0.20	18.02	3.60
MATERIALES						**6.12**
54	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	-	0.04	31.36	1.18
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln	-	0.11	46.62	4.90
39	TIZA	kg	-	0.01	4.24	0.04
EQUIPO						**2.00**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	6.15	0.18
49	COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	1.00	0.10	7.63	0.76
37	BROCHA DE 4"	und	-	0.05	21.19	1.06

Partida: 1.4.2.2 DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **14.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.15**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.10	25.52	2.55
47	PEON	hh	2.00	0.20	18.02	3.60
MATERIALES						**6.16**
54	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	-	0.04	31.36	1.18
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	-	0.11	46.62	4.90
48	PLANTILLA DELINEADORES DE TRANSITO	und	-	0.01	8.47	0.08
EQUIPO						**1.88**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	6.15	0.18
49	COMPRESORA ELECTRICA DE AIRE	hm	1.00	0.10	6.78	0.68
49	GENERADOR ELECTRICO 2.2 KW	hm	1.00	0.10	10.17	1.02

Partida: 1.4.2.3 DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **14.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.15**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.10	25.52	2.55
47	PEON	hh	2.00	0.20	18.02	3.60
MATERIALES						**6.16**
54	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	-	0.04	31.36	1.18
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	-	0.11	46.62	4.90

48	PLANTILLA DELINEADORES DE TRANSITO	und	-	0.01	8.47	0.08
EQUIPO						**1.88**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	6.15	0.18
49	COMPRESORA ELECTRICA DE AIRE	hm	1.00	0.10	6.78	0.68
49	GENERADOR ELECTRICO 2.2 KW	hm	1.00	0.10	10.17	1.02

Partida: 1.4.2.4 DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **14.19**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**6.15**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.10	25.52	2.55
47	PEON	hh	2.00	0.20	18.02	3.60
MATERIALES						**6.16**
54	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	-	0.04	31.36	1.18
54	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	-	0.11	46.62	4.90
48	PLANTILLA DELINEADORES DE TRANSITO	und	-	0.01	8.47	0.08
EQUIPO						**1.88**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	6.15	0.18
49	COMPRESORA ELECTRICA DE AIRE	hm	1.00	0.10	6.78	0.68
49	GENERADOR ELECTRICO 2.2 KW	hm	1.00	0.10	10.17	1.02

Detalle de sub-partidas del presupuesto

CU0010066 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **441.88**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**293.67**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.72	67.80	48.48
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.59	63.56	37.18
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	8.53	23.73	202.30
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

CU0010067 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 FALSO PISO

Rendimiento:18 m³/Día

Costo unitario por m³ **393.39**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**120.57**
47	OPERARIO	hh	2.00	0.89	25.52	22.68
47	OFICIAL	hh	2.00	0.89	20.02	17.80
47	PEON	hh	10.00	4.44	18.02	80.09
MATERIALES						**261.65**
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	8.00	23.73	189.84
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.52	63.56	32.73
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.53	67.80	35.60
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.10	17.80	1.78
EQUIPO						**11.17**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	120.57	3.62
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.44	10.60	4.71
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.44	6.40	2.84

CU0010023 ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2

Rendimiento:240 kg/Día

Costo unitario por kg **6.66**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.12**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.03	25.52	0.85

47	OFICIAL	hh	1.00	0.03	20.02	0.67
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**4.48**
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	-	0.03	3.39	0.09
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	1.05	4.18	4.39
EQUIPO						**0.06**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.12	0.06

CU0010066 CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN ESTRUCTURAS

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **415.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**267.66**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.46	67.80	31.32
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.24	63.56	15.35
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	9.07	23.73	215.28
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

Partida: 2.1.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 2.1.2.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **49.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.05**
47	PEON	hh	1.00	2.67	18.02	48.05
EQUIPO						**1.44**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	48.05	1.44

Partida: 2.1.2.2 ACARREO MANUAL D=25M

Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **24.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.03**
47	PEON	hh	1.00	1.33	18.02	24.03
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	24.03	0.72

Partida: 2.1.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**

53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 2.1.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **60.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**37.38**
47	OFICIAL	hh	1.00	0.67	20.02	13.35
47	PEON	hh	2.00	1.33	18.02	24.03
MATERIALES						**22.09**
43	MADERA PARA ENCOFRADOS (MISA O SIMILAR)	p²	-	4.50	4.07	18.32
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.10	11.02	1.10
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.30	3.39	1.02
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	3.56	0.53
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.10	3.56	0.36
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.15	4.18	0.63
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.01	16.53	0.13
EQUIPO						**1.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	37.38	1.12

Partida: 2.1.3.2 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **392.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**244.66**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.46	67.80	31.32
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.25	63.56	16.02
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	8.07	23.73	191.61
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

Partida: 2.1.3.3 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.60**
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**1.87**
30	TELA YUTE	m²	-	0.25	6.78	1.70
39	AGUA	m³	-	0.10	1.70	0.17
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.60	0.02

Partida: 2.1.3.4 SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **7.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.24**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	OFICIAL	hh	1.00	0.07	20.02	1.34
47	PEON	hh	1.00	0.07	18.02	1.20
MATERIALES						**2.90**
4	ARENA FINA	m³	-	0.01	122.89	1.23
13	ASFALTO PARA JUNTAS	gln	-	0.05	29.66	1.48
60	TECNOPORT E= 1"	m²	-	0.02	11.02	0.19
EQUIPO						**0.70**

37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.24	0.13
30	APLICADOR T/PISTOLA P/MANGA X600ML	und	-	0.02	38.14	0.57

Partida: 2.2.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 2.2.2.1 EXCAVACION DE TERRENO MANUAL

Rendimiento:3 m³/Día

Costo unitario por m³ **49.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**48.05**
47	PEON	hh	1.00	2.67	18.02	48.05
EQUIPO						**1.44**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	48.05	1.44

Partida: 2.2.2.2 ACARREO MANUAL D=25M

Rendimiento:6 m³/Día

Costo unitario por m³ **24.75**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.03**
47	PEON	hh	1.00	1.33	18.02	24.03
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	24.03	0.72

Partida: 2.2.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.

Rendimiento:200 m³/Día

Costo unitario por m³ **22.22**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.44**
47	PEON	hh	2.00	0.08	18.02	1.44
MATERIALES						**4.13**
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.25	16.53	4.13
EQUIPO						**16.65**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.44	0.04
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	1.00	0.04	211.87	8.47
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.00	0.08	101.70	8.14

Partida: 2.2.2.4 REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL

Rendimiento:120 m²/Día

Costo unitario por m² **5.45**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.10**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	PEON	hh	2.00	0.13	18.02	2.40
MATERIALES						**0.55**
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.03	17.80	0.53
39	AGUA	m³	-	0.01	1.70	0.02
EQUIPO						**0.80**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.10	0.12
49	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	1.00	0.07	10.17	0.68

Partida: 2.2.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Rendimiento:12 m²/Día

Costo unitario por m² **60.59**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial

MANO DE OBRA						**37.38**
47	OFICIAL	hh	1.00	0.67	20.02	13.35
47	PEON	hh	2.00	1.33	18.02	24.03
MATERIALES						**22.09**
43	MADERA PARA ENCOFRADOS (MISA O SIMILAR)	p²	-	4.50	4.07	18.32
43	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	-	0.10	11.02	1.10
2	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	-	0.30	3.39	1.02
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	-	0.15	3.56	0.53
2	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	-	0.10	3.56	0.36
3	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	-	0.15	4.18	0.63
53	PETROLEO DIESEL	gln	-	0.01	16.53	0.13
EQUIPO						**1.12**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	37.38	1.12

Partida: 2.2.3.2 EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM

Rendimiento:60 m²/Día

Costo unitario por m² **30.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**20.49**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.13	25.52	3.40
47	OFICIAL	hh	1.00	0.13	20.02	2.67
47	PEON	hh	6.00	0.80	18.02	14.42
MATERIALES						**8.90**
5	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m³	-	0.15	59.33	8.90
EQUIPO						**0.61**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	20.49	0.61

Partida: 2.2.3.3 CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS

Rendimiento:16 m³/Día

Costo unitario por m³ **392.87**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**135.64**
47	OPERARIO	hh	2.00	1.00	25.52	25.52
47	OFICIAL	hh	2.00	1.00	20.02	20.02
47	PEON	hh	10.00	5.00	18.02	90.10
MATERIALES						**244.66**
1	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	-	0.04	33.90	1.36
34	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	-	0.23	17.80	4.01
5	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	-	0.46	67.80	31.32
4	ARENA GRUESA	m³	-	0.25	63.56	16.02
21	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	-	8.07	23.73	191.61
39	AGUA	m³	-	0.20	1.70	0.34
EQUIPO						**12.57**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	135.64	4.07
48	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	1.00	0.50	10.60	5.30
49	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	1.00	0.50	6.40	3.20

Partida: 2.2.3.4 SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS

Rendimiento:120 m/Día

Costo unitario por m **7.84**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**4.24**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.07	25.52	1.70
47	OFICIAL	hh	1.00	0.07	20.02	1.34
47	PEON	hh	1.00	0.07	18.02	1.20
MATERIALES						**2.90**
4	ARENA FINA	m³	-	0.01	122.89	1.23
13	ASFALTO PARA JUNTAS	gln	-	0.05	29.66	1.48
60	TECNOPORT E= 1"	m²	-	0.02	11.02	0.19
EQUIPO						**0.70**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	4.24	0.13
30	APLICADOR T/PISTOLA P/MANGA X600ML	und	-	0.02	38.14	0.57

Partida: 2.2.3.5 BRUÑAS EN VEREDAS

Rendimiento:80 m/Día

Costo unitario por m **2.63**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**2.55**
47	OPERARIO	hh	1.00	0.10	25.52	2.55

EQUIPO						**0.08**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	2.55	0.08

Partida: 2.2.3.6 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento:240 m²/Día

Costo unitario por m² **2.49**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.60**
47	PEON	hh	1.00	0.03	18.02	0.60
MATERIALES						**1.87**
30	TELA YUTE	m²	-	0.25	6.78	1.70
39	AGUA	m³	-	0.10	1.70	0.17
EQUIPO						**0.02**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.60	0.02

Partida: 2.3.1.1 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Rendimiento:400 m²/Día

Costo unitario por m² **1.55**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**1.08**
47	PEON	hh	3.00	0.06	18.02	1.08
MATERIALES						**0.14**
3	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	-	0.01	1.15	0.01
30	YESO DE 28 Kg	bol	-	0.00	8.48	0.02
54	PINTURA ESMALTE	gln	-	0.00	44.07	0.11
EQUIPO						**0.33**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	1.08	0.03
30	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	1.00	0.02	4.66	0.09
30	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	1.00	0.02	10.59	0.21

Partida: 2.3.2.1 TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **22.76**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**9.76**
47	OPERARIO	hh	0.50	0.10	25.52	2.55
47	PEON	hh	2.00	0.40	18.02	7.21
MATERIALES						**12.71**
39	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	-	0.15	84.75	12.71
EQUIPO						**0.29**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	9.76	0.29

Partida: 2.3.2.2 EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS

Rendimiento:80 m²/Día

Costo unitario por m² **25.01**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**14.42**
47	PEON	hh	8.00	0.80	18.02	14.42
MATERIALES						**10.16**
4	GRASS NATURAL (RECOLECCION Y TRASLADO)	m²	-	1.20	8.47	10.16
EQUIPO						**0.43**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	14.42	0.43

Partida: 2.3.2.3 PLANTACION DE ARBUSTOS

Rendimiento:6 und/Día

Costo unitario por und **38.09**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**24.03**
47	PEON	hh	1.00	1.33	18.02	24.03
MATERIALES						**13.34**
39	PLANTONES NATIVOS ORNAMENTALES	und	-	1.00	13.34	13.34
EQUIPO						**0.72**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	24.03	0.72

Partida: 2.4.1.1.1 CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION

Rendimiento: mes

Costo unitario por mes **598.60**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**54.06**
47	PEON	hh	-	3.00	18.02	54.06
MATERIALES						**170.00**
39	AGUA	m³	-	100.00	1.70	170.00
EQUIPO						**374.54**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	54.06	1.62
48	CAMION CISTERNA 3500 GAL	hm	-	4.00	93.23	372.92

Partida: 2.4.1.2.1 MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **1,609.03**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MATERIALES						**1,298.34**
30	BOLSA DE BASURA X 100 UND	und	-	12.00	21.19	254.28
30	ESCOBAS	und	-	4.00	6.78	27.12
30	TACHOS PLASTICOS C/ RUEDAS DE 140L DE COLORES	und	-	6.00	169.49	1,016.94
EQUIPO						**310.69**
30	GUANTES DE CUERO	par	-	15.00	6.36	95.40
30	GUANTES DE HILO CON PALMA PVC	par	-	15.00	2.97	44.55
30	MAMELUCO TIPO DRILL REFLECTIVO	und	-	2.00	35.36	70.72
30	BOTAS DE CAUCHO CON PUNTA DE ACERO	par	-	2.00	29.67	59.34
30	BARBIJOS X 50UND	und	-	6.00	6.78	40.68

Partida: 2.4.1.3.1 ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **2,142.08**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**72.08**
47	PEON	hh	-	4.00	18.02	72.08
EQUIPO						**2,070.00**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	72.08	2.16
48	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	-	4.00	211.87	847.48
49	MOTONIVELADORA DE 130-135HP	hm	-	4.00	203.39	813.56
48	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	-	4.00	101.70	406.80

Partida: 2.4.2.1.1 TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **1,500.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**1,500.00**
39	SERVICIO DE PROFESIONAL SOCIOAMBIENTAL	serv	-	1.00	1,500.00	1,500.00

Partida: 2.4.2.1.2 TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **1,500.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**1,500.00**
39	SERVICIO DE ESPECIALISTA EN RIESGOS	serv	-	1.00	1,500.00	1,500.00

Partida: 2.4.3.1.1 EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA

Rendimiento: gbl

Costo unitario por gbl **495.77**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
EQUIPO						**495.77**
30	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO CAP. 6KG.	und	-	1.00	67.80	67.80
30	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	-	1.00	254.24	254.24
30	CAMILLA METALICA TIPO CANASTA DE RESCATE	und	-	1.00	173.73	173.73

Partida: 2.4.4.1.1 MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Rendimiento: und

Costo unitario por und **900.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**900.00**
39	EST. PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRAS (PM10)	und	-	1.00	225.00	225.00
39	EST. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO2)	und	-	1.00	225.00	225.00
39	EST. DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	und	-	1.00	225.00	225.00

39	EST. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	und	-	1.00	225.00	225.00

Partida: 2.4.4.1.2 MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **325.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**325.00**
39	EST. NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTES (dB)	und	-	1.00	325.00	325.00

Partida: 2.4.4.1.3 MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS

Rendimiento:1 und/Día

Costo unitario por und **1,245.00**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
SUB-CONTRATOS						**1,245.00**
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C5-C10) (MG/KG MS)	und	-	1.00	415.00	415.00
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C10-C28) (MG/KG MS)	und	-	1.00	415.00	415.00
39	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C28-C40) (MG/KG MS)	und	-	1.00	415.00	415.00

Partida: 2.4.5.1 DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES

Rendimiento:40 m²/Día

Costo unitario por m² **23.10**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**22.43**
47	OFICIAL	hh	2.00	0.40	20.02	8.01
47	PEON	hh	4.00	0.80	18.02	14.42
EQUIPO						**0.67**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	22.43	0.67

Partida: 2.4.5.2 LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Rendimiento:320 m²/Día

Costo unitario por m² **1.78**

Ind.	Descripción	Unid.	Recursos	Cantidad	Precio	Parcial
MANO DE OBRA						**0.90**
47	PEON	hh	2.00	0.05	18.02	0.90
MATERIALES						**0.85**
39	MATERIALES DE LIMPIEZA DE OBRA(ESCOBAS, BOLSAS,	kit	-	1.00	0.85	0.85
EQUIPO						**0.03**
37	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	-	3.00	0.90	0.03

ANEXO 6: TABLA SALARIAL PARA MANO DE OBRA

FEDERACIÓN DE TRABAJADORES EN CONSTRUCCIÓN CIVIL DEL PERÚ

Reconocido Oficialmente el 23-08-1962 por Resolución Sub-Directoral N°56
Afiliado a la CGTP - FLEMACON - UIS
Sede Institucional: Prolongación Cangallo N° 670 - La Victoria
Central telefónica: 325 5495 / 201 2370 / 312 2034 Cel. 987 515 423 (sólo llamadas)
E-mail: secretaria@ftccperu.com
Web: www.ftccperu.com

TABLA SALARIOS Y BENEFICIOS SOCIALES PARA EL RÉGIMEN DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

EXPEDIENTE N° 235-2023-MTPE/2.14-NEC DEL 01.06.2023 AL 31.05.2024

OPERARIO					
Jornal	84.70	*	6	días	508.20
D.S.O.	14.12	*	6	días	84.70
BUC 32 %	27.10	*	6	días	162.62
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00

Total Salarios					**803.52**
Descuento ONP 13%					98.22
Descuento CONAF. 2%					11.86

Pago Neto Semanal					**693.45**

	Indemnizac.	vacaciones
Diario	12.71	8.47
Semanal	76.23	50.82

	Gratific.	Fiest. Patri.	Fiest. Navid.
Diario	16.13	22.59	
Mensual	484.00	677.60	
Total	3388.00	3388.00	

Ley N° 30334, las gratificaciones están exoneradas de descuento
El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador

OFICIAL					
Jornal	66.45	*	6	días	398.70
D.S.O.	11.08	*	6	días	66.45
BUC 30 %	19.94	*	6	días	119.61
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00

Total Salarios					**632.76**
Descuento ONP 13%					76.02
Descuento CONAF. 2%					9.30

Pago Neto Semanal					**547.44**

	Indemnizac.	vacaciones
Diario	9.97	6.65
Semanal	59.81	39.87

	Gratific.	Fiest. Patri.	Fiest. Navid.
Diario	12.66	17.72	
Mensual	379.71	531.60	
Total	2658.00	2658.00	

Ley N° 30334, las gratificaciones están exoneradas de descuento
El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador

PEÓN					
Jornal	59.80	*	6	días	358.80
D.S.O.	9.97	*	6	días	59.80
BUC 30 %	17.94	*	6	días	107.64
Bonif. Por Movilidad	8.00	*	6	días	48.00

Total Salarios					**574.24**
Descuento ONP 13%					68.41
Descuento CONAF. 2%					8.37

Pago Neto Semanal					**497.46**

	Indemnizac.	vacaciones
Diario	8.97	5.98
Semanal	53.82	35.88

	Gratific.	Fiest. Patri.	Fiest. Navid.
Diario	11.39	15.95	
Mensual	341.71	478.40	
Total	2392.00	2392.00	

Ley N° 30334, las gratificaciones están exoneradas de descuento
El 9% correspondiente a EsSalud se paga al trabajador

Asignación Escolar por un hijo		
	Diario	Mensual
OPERARIO	7.06	211.75
OFICIAL	5.54	166.13
PEON	4.98	149.50

HORAS EXTRAS			
Simples	60%	100%	Indemniz.
10.59	16.94	21.18	1.59
8.31	13.29	16.61	1.25
7.48	11.96	14.95	1.12

ANEXO 7: CÁLCULO DE CIERRE PLANIMETRICO Y ALTIMETRICO

PLANIMETRIA

PUNTOS	X [m]	Y [m]	Px [m]	Py [m]	D [m]	D.Acum [m]	CorrX [m]	CorrY [m]	X' [m]	Y' [m]
PC01	188,287.8593	8,501,469.3580	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	188,287.8593	8,501,469.3580
PC02	188,271.1645	8,501,365.3870	-16.6948	-103.9710	105.3028	105.3028	0.0000	0.0000	188,271.1645	8,501,365.3870
PC03	188,268.3941	8,501,358.6660	-2.7704	-6.7210	7.2696	112.5724	0.0000	0.0000	188,268.3941	8,501,358.6660
PC04	188,263.6426	8,501,304.9370	-4.7515	-53.7290	53.9387	166.5111	-0.0001	0.0000	188,263.6427	8,501,304.9370
PC05	188,256.6990	8,501,262.2690	-6.9436	-42.6680	43.2293	209.7404	-0.0001	0.0000	188,256.6991	8,501,262.2690
PC10	188,253.6914	8,501,223.1990	-3.0076	-39.0700	39.1856	248.9260	-0.0001	0.0000	188,253.6915	8,501,223.1990
PC11	188,254.5734	8,501,192.8020	0.8820	-30.3970	30.4098	279.3358	-0.0001	0.0000	188,254.5735	8,501,192.8020
PC08	188,231.4407	8,501,372.4080	-23.1327	179.6060	181.0896	460.4254	-0.0001	0.0000	188,231.4408	8,501,372.4080
PC12	188,160.3568	8,501,246.5050	-71.0839	-125.9030	144.5838	605.0092	-0.0002	0.0000	188,160.3570	8,501,246.5050
PC09	188,166.5486	8,501,283.9390	6.1918	37.4340	37.9426	642.9518	-0.0002	0.0000	188,166.5488	8,501,283.9390
PC16	188,173.6653	8,501,317.2090	7.1167	33.2700	34.0226	676.9745	-0.0002	0.0000	188,173.6655	8,501,317.2090
PC07	188,184.4397	8,501,381.0600	10.7744	63.8510	64.7537	741.7281	-0.0002	0.0000	188,184.4399	8,501,381.0600
PC19	188,136.1458	8,501,488.2440	-48.2939	107.1840	117.5615	859.2897	-0.0003	0.0000	188,136.1461	8,501,488.2440
PC14	188,199.1689	8,501,484.7240	63.0231	-3.5200	63.1213	922.4110	-0.0003	0.0000	188,199.1692	8,501,484.7240
PC15	188,217.2115	8,501,478.9690	18.0426	-5.7550	18.9382	941.3492	-0.0003	0.0000	188,217.2118	8,501,478.9690
PC13	188,261.0625	8,501,471.9630	43.8510	-7.0060	44.4071	985.7563	-0.0003	0.0000	188,261.0628	8,501,471.9630
PC20	188,242.0260	8,501,524.1640	-19.0365	52.2010	55.5638	1041.3201	-0.0003	0.0000	188,242.0263	8,501,524.1640
PC06	188,242.0248	8,501,524.1900	-0.0012	0.0260	0.0260	1041.3461	-0.0003	0.0000	188,242.0251	8,501,524.1900
PC17	188,306.4245	8,501,609.0940	64.3997	84.9040	106.5646	1147.9107	-0.0004	0.0000	188,306.4249	8,501,609.0940
PC18	188,305.6259	8,501,538.9760	-0.7986	-70.1180	70.1225	1218.0333	-0.0004	0.0000	188,305.6263	8,501,538.9760
PC01"	188,287.8589	8,501,469.3580	-17.7670	-69.6180	71.8494	**1289.8826**	-0.0004	0.0000	188,287.8593	8,501,469.3580
		Σ Sumatoria	**-0.0004**	**0.0000**	**1289.8826**					

ALTIMETRIA

PUNTOS	ELEVACION [m]	e [mm]
PC01	2991.9592	0.0000
PC02	2979.6113	3.8940
PC03	2979.0180	1.0231
PC04	2972.9670	2.7870
PC05	2966.8649	2.4950
PC06	2998.1901	2.3754
PC07	2980.4500	2.0926
PC08	2980.2460	5.1066
PC09	2968.5940	4.5629
PC10	2963.5340	2.3375
PC11	2960.5250	2.2134
PC12	2965.1050	3.0536
PC13	2991.9800	4.1145
PC14	2993.2650	3.0149
PC15	2993.4240	1.6514
PC16	2973.2970	2.5288
PC17	3009.3805	2.8286
PC18	3001.5336	0.0612
PC19	2990.7096	3.9173
PC20	2998.1357	3.1777
PC01"	2991.9590	3.2166

Tolerancia Horizontal

e = **1/ 10,000**

ERROR CIERRE :

Ecx	-0.0004
Ecy	0.0000
Ec	**0.0004**

Error Relativo :

Er	**3.10E-07**

PRECISION :

1/ 3,224,706 **OK**

Tolerancia Vertical

e = 5.1066 mm

ERROR CIERRE :

Er	0.2000 mm

OK

ANEXO 8: ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

CALICATA N°01

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C1

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010

Gradación A*

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	269.87	14.86%	14.86%	85.14%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	255.01	14.04%	28.90%	71.10%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	223.98	12.33%	41.23%	58.77%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	165.98	9.14%	50.37%	49.63%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	135.21	7.44%	57.81%	42.19%	80.00%	45.00%	NO
N° 4	4.750	89.65	4.94%	62.75%	37.25%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	81.02	4.46%	67.21%	32.79%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	71.65	3.94%	71.16%	28.84%	29.00%	12.50%	SI
N° 200	0.075	45.21	2.49%	73.65%	26.35%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	478.65	26.35%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	1816.23	100.00%					

% de gruesos= 73.65%

% de finos= 26.35%

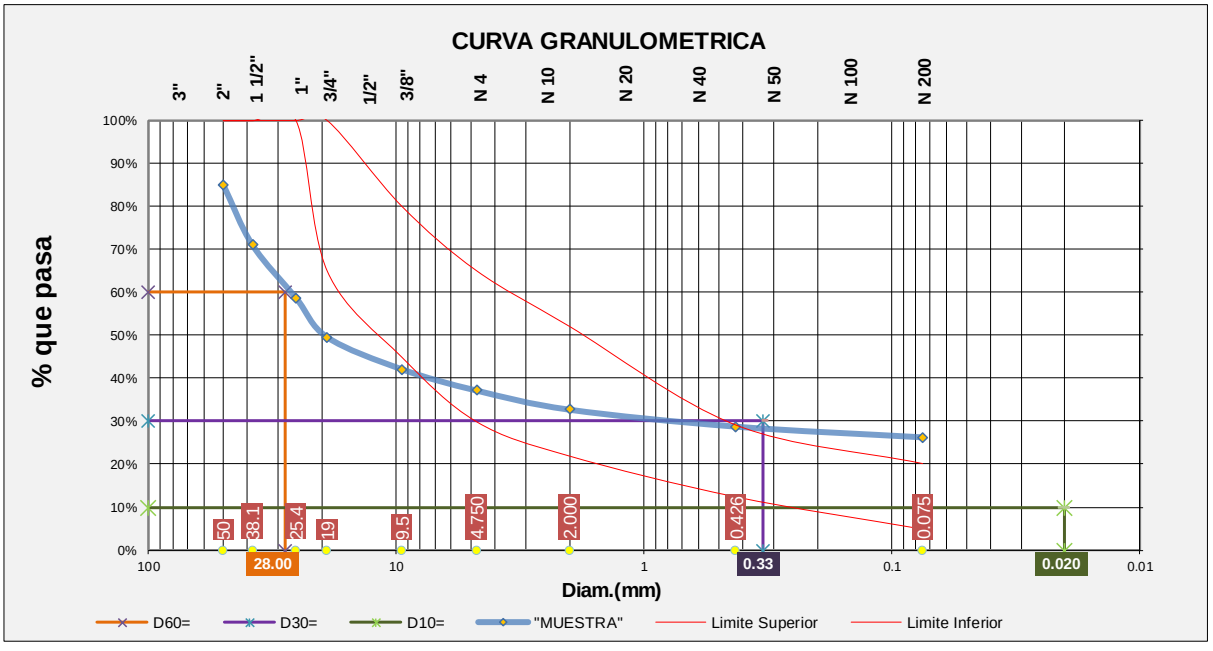
% de grava= 62.75%

% de arena= 10.90%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 85.21% (Grava)

% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 14.79% (Arena)

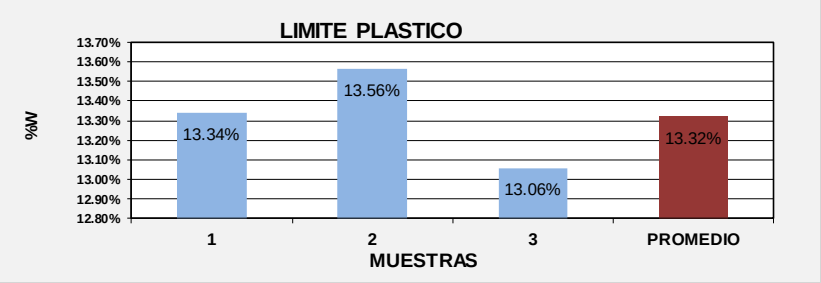
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

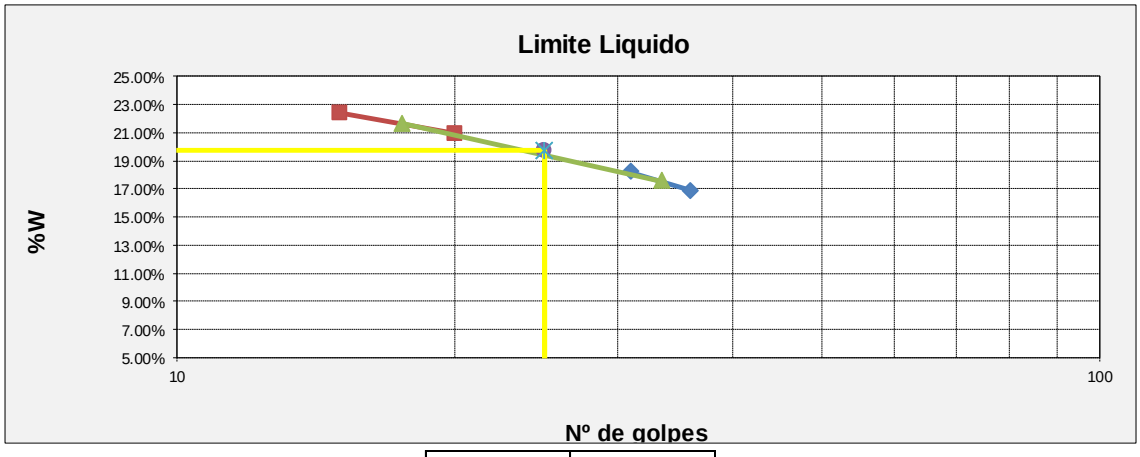
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	11.20	10.94	11.83	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.52	10.30	11.11	
peso de lata(gr)	5.43	5.57	5.57	
peso de suelo seco(gr)	5.09	4.73	5.54	
peso de suelo humedo(gr)	5.77	5.37	6.26	
peso de agua(gr)	0.68	0.64	0.72	
contenido de humedad	13.34%	13.56%	13.06%	**13.32%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	103.47	100.78	99.83	94.97
peso de suelo seco + lata(gr)	90.45	87.34	84.90	80.06
peso de lata(gr)	13.37	13.55	13.47	13.5
peso de suelo seco(gr)	77.08	73.79	71.43	66.56
peso de suelo humedo(gr)	90.10	87.23	86.36	81.47
peso de agua(gr)	13.02	13.44	14.93	14.91
contenido de humedad	16.89%	18.21%	20.90%	22.40%
Numero de golpes;N	36	31	20	15
LL aproximado	18	19	20	21



LL=	19.73
LP=	13.32
IP=	6.41

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C1

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% de gruesos= 73.65%
% de finos= 26.35% Retenido en malla N 200= 73.65%
% de grava= 62.75% Retenido en malla N 4= 62.75%
% de arena= 10.90%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 85.21% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 14.79% (Arena)
Cu= 1400.00
Cc= 0.19

De los limites de consistencia

LL= 19.73
LP= 13.32
IP= 6.41

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos	
				Símbolo de grupo	Nombre del grupo
Suelos de particulas gruesas mas del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de particulas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Limite Liquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OL	Arcilla orgánica
					Limo orgánico
	Limos y arcillas Limite Liquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OH	Arcilla orgánica
					Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS																	FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																	MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS								LIMOS Y ARCILLAS							ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS		LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM (SUCS) = Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 37.25%

% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 32.79%

% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 28.84%

De los limites de consistencia

LL= 19.73%

LP= 13.32%

IP= 6.41%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

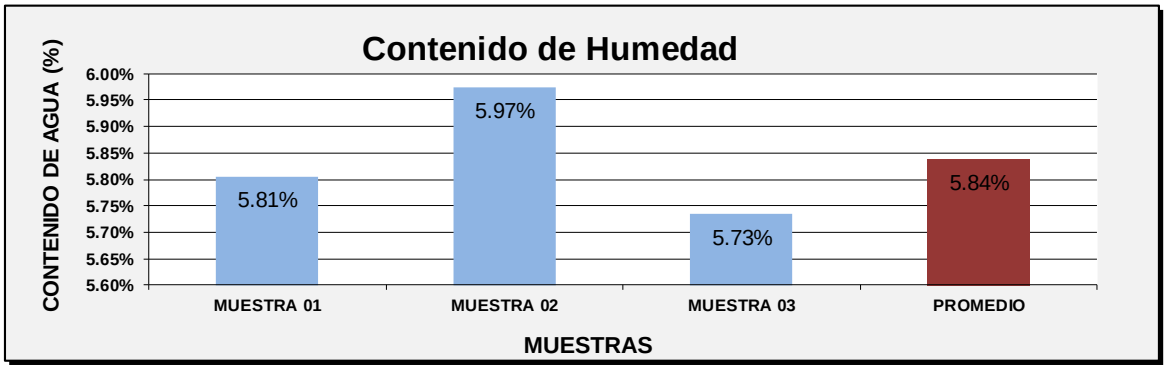
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C1

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	28.77	27.53	28.27	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	125.55	117.30	123.96	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	120.24	112.24	118.77	
PESO DEL AGUA	5.31	5.06	5.19	
PESO DEL SUELO SECO	91.47	84.71	90.50	
CONTENIDO DE AGUA (%)	5.81%	5.97%	5.73%	5.84%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **5.84%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	77.98 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	704.51 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	751.88 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.55 gr/cm3

CALICATA	C1

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

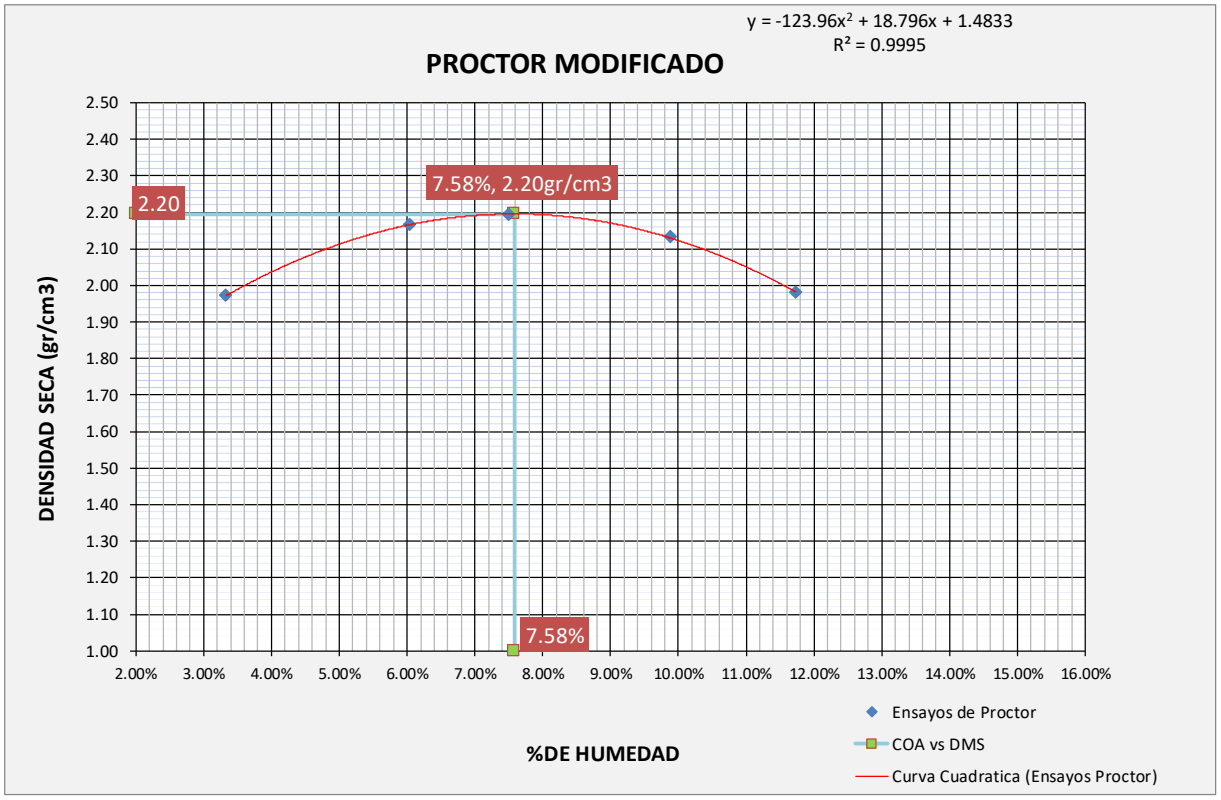
Clasificacion SUCS= GC-GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA N°									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10089.0gr		10639.0gr		10768.9gr		10740.0gr		10460.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4319.0gr		4869.0gr		4998.9gr		4970.0gr		4690.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.04gr/cm3		2.30gr/cm3		2.36gr/cm3		2.34gr/cm3		2.21gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.97gr/cm3		2.17gr/cm3		2.19gr/cm3		2.13gr/cm3		1.98gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	43.2gr	46.6gr	47.9gr	51.4gr	52.7gr	52.6gr	54.9gr	53.4gr	50.8gr	51.8gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	98.1gr	108.0gr	102.9gr	98.6gr	110.8gr	121.6gr	119.9gr	109.2gr	110.4gr	100.5gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	96.3gr	106.1gr	99.5gr	96.1gr	106.6gr	117.0gr	113.8gr	104.4gr	103.8gr	95.7gr
PESO DE AGUA	1.8gr	1.9gr	3.4gr	2.5gr	4.2gr	4.6gr	6.1gr	4.8gr	6.6gr	4.8gr
PESO DE MUESTRA SECA	53.1gr	59.5gr	51.6gr	44.7gr	53.9gr	64.4gr	58.9gr	51.0gr	53.0gr	43.9gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.42%	3.23%	6.51%	5.59%	7.80%	7.20%	10.37%	9.41%	12.47%	10.99%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.33%		6.05%		7.50%		9.89%		11.73%	



$g_{secamax}$=	2.20gr/cm3
CHO=	7.58%

CALICATA	C1

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC-GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12386.0gr		11982.0gr		11861.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5002.0gr		4598.0gr		4477.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.36gr/cm3		2.17gr/cm3		2.11gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.19gr/cm3		2.02gr/cm3		1.97gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	88.09gr	93.94gr	94.46gr	90.85gr	90.97gr	87.65gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	85.46gr	90.83gr	91.39gr	88.16gr	88.27gr	85.25gr
PESO DE AGUA	2.63gr	3.11gr	3.07gr	2.69gr	2.70gr	2.40gr
PESO DE MUESTRA SECA	34.22gr	40.29gr	40.55gr	36.56gr	38.02gr	33.41gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.69%	7.71%	7.57%	7.36%	7.09%	7.19%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.70%		7.46%		7.14%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

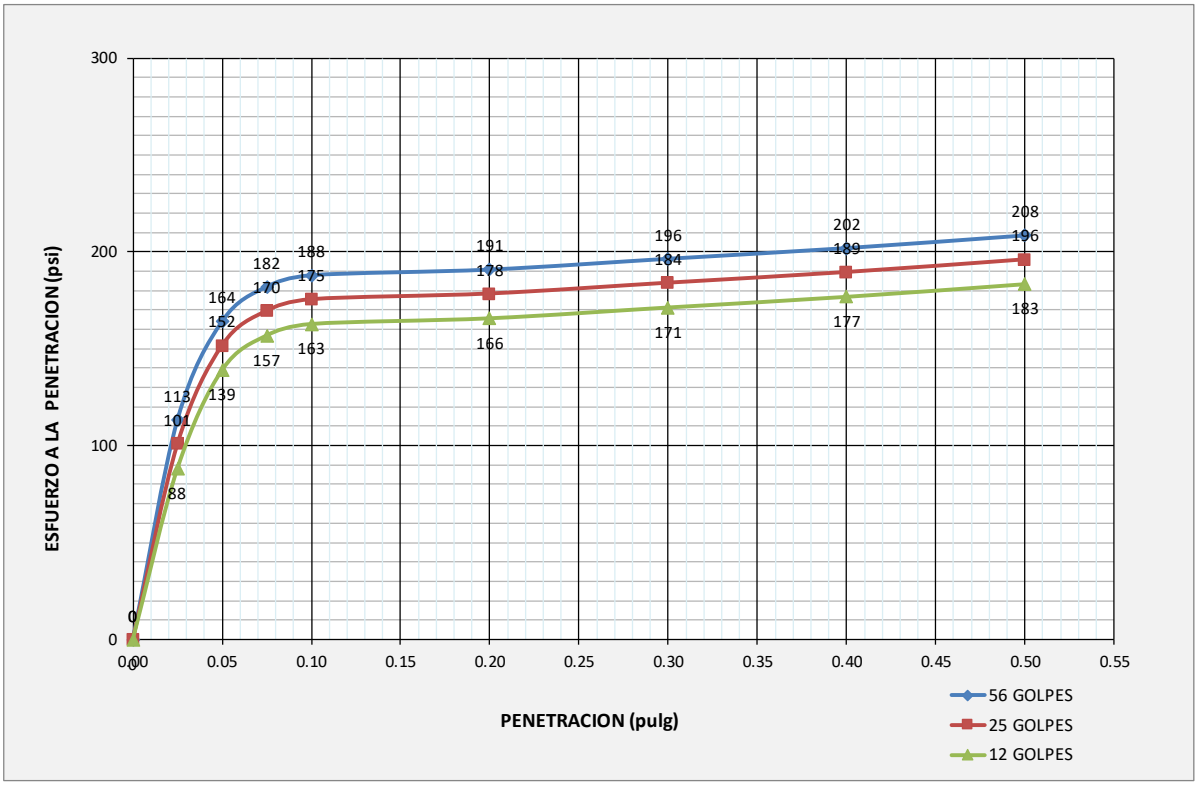
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12804.6gr	12619.4gr	12758.9gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12386.0gr	11982.0gr	11861.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	418.6gr	637.4gr	897.9gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.38%	5.32%	7.57%

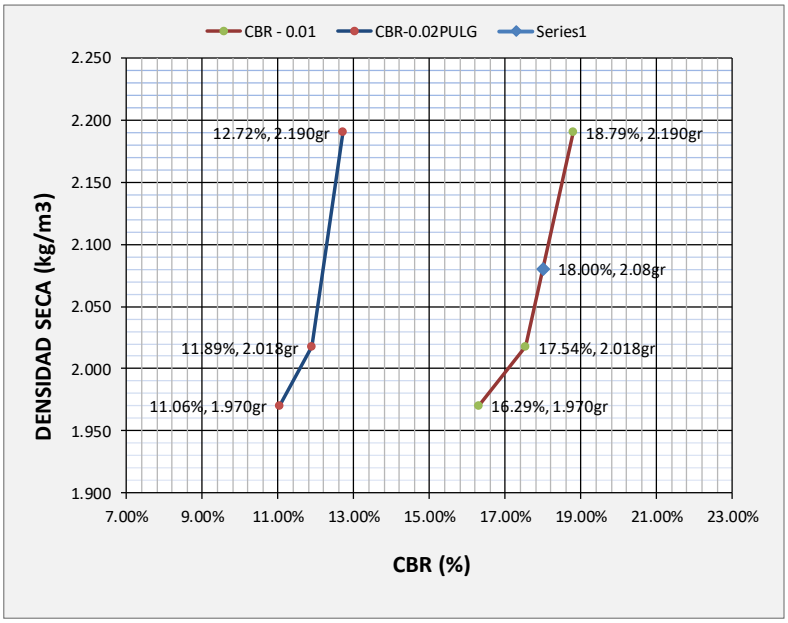
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	7.7	0.19558	0.16%	11.1	0.28194	0.23%	13.0	0.3302	0.28%
02/03/2023	48	14.0	0.3556	0.30%	20.6	0.52324	0.44%	29.0	0.7366	0.61%
03/03/2023	72	24.5	0.6223	0.52%	27.8	0.70612	0.59%	28.9	0.73406	0.61%
04/03/2023	96	26.4	0.67056	0.56%	40.3	1.02362	0.85%	45.6	1.15824	0.97%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		154.3 Kg	113		137.3 Kg	101		120.3 Kg	88	
0.050		223.4 Kg	164		206.4 Kg	152		189.4 Kg	139	
0.075		247.7 Kg	182		230.7 Kg	170		213.7 Kg	157	
0.100	1000	255.7 Kg	188	18.79%	238.7 Kg	175	17.54%	221.7 Kg	163	16.29%
0.200	1500	259.7 Kg	191	12.72%	242.7 Kg	178	11.89%	225.7 Kg	166	11.06%
0.300	1900	267.3 Kg	196	10.34%	250.3 Kg	184	9.68%	233.3 Kg	171	9.02%
0.400	2300	274.8 Kg	202	8.78%	257.8 Kg	189	8.24%	240.8 Kg	177	7.69%
0.500	2600	283.7 Kg	208	8.02%	266.7 Kg	196	7.54%	249.7 Kg	183	7.06%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.56%	3.38%
25 GOLPES	0.85%	5.32%
12 GOLPES	0.97%	7.57%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.19gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.70%
95% MDS (kg/m3)	2.08gr

CBR AL 100% DE MDS=	18.79%
CBR AL 95% DE MDS=	18.00%

OK¡

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	18.79%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°02

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C2

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010

Gradación A*

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	209.11	14.33%	14.33%	85.67%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	192.87	13.22%	27.54%	72.46%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	169.87	11.64%	39.18%	60.82%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	119.02	8.16%	47.34%	52.66%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	91.54	6.27%	53.61%	46.39%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	79.81	5.47%	59.08%	40.92%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	65.23	4.47%	63.55%	36.45%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	50.74	3.48%	67.03%	32.97%	29.00%	12.50%	NO
N° 200	0.075	39.88	2.73%	69.76%	30.24%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	441.35	30.24%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	1459.42	100.00%					

% de gruesos= 69.76%

% de finos= 30.24%

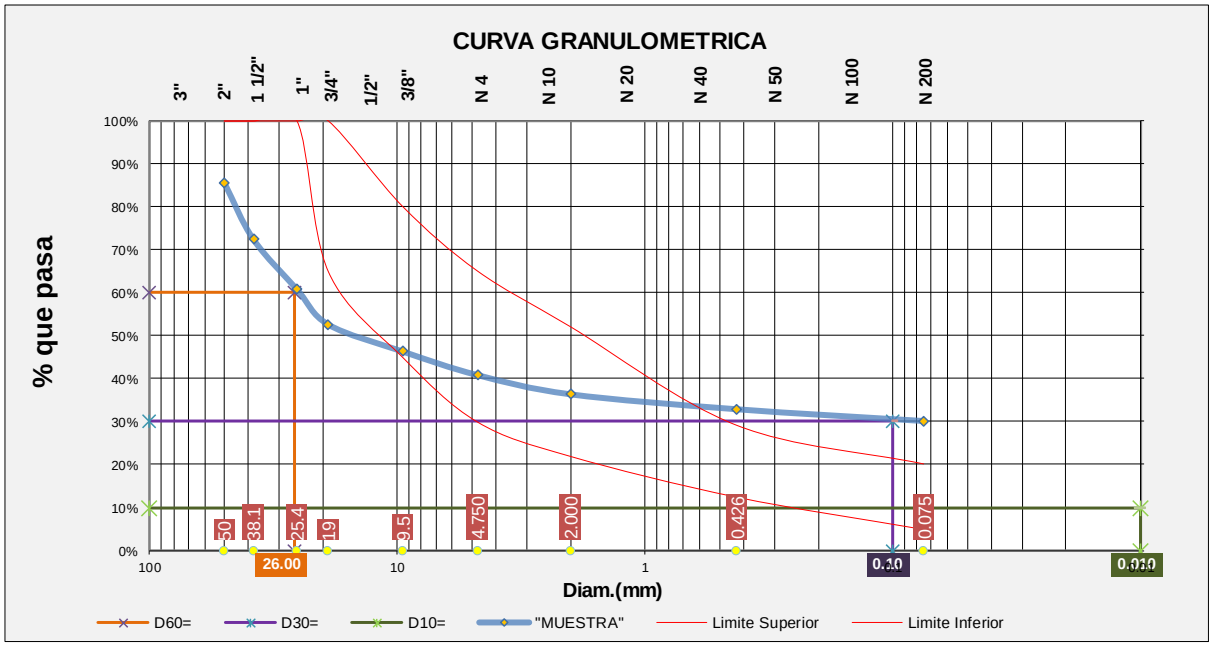
% de grava= 59.08%

% de arena= 10.68%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 84.69% (Grava)

% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 15.31% (Arena)

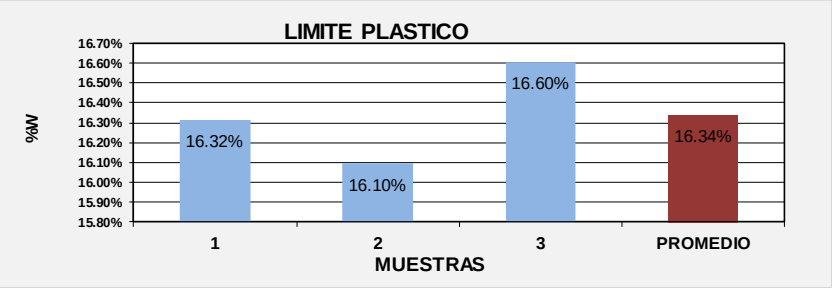
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

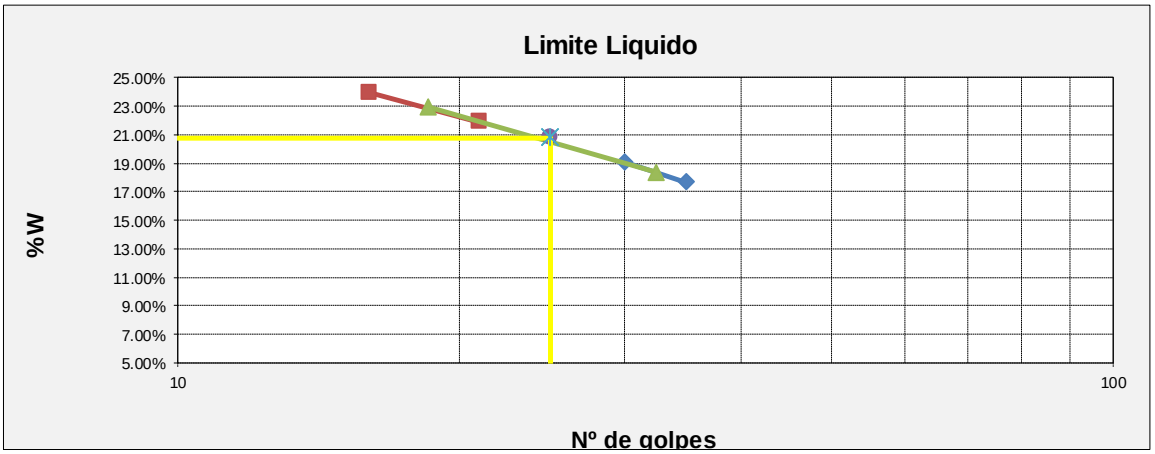
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	11.79	12.45	11.64	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.90	11.50	10.78	
peso de lata(gr)	5.43	5.57	5.57	
peso de suelo seco(gr)	5.47	5.93	5.21	
peso de suelo humedo(gr)	6.36	6.88	6.07	
peso de agua(gr)	0.89	0.95	0.87	
contenido de humedad	16.32%	16.10%	16.60%	**16.34%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	97.56	91.75	92.46	103.71
peso de suelo seco + lata(gr)	84.94	79.22	78.27	86.27
peso de lata(gr)	13.37	13.55	13.47	13.5
peso de suelo seco(gr)	71.57	65.67	64.8	72.77
peso de suelo humedo(gr)	84.19	78.20	78.99	90.21
peso de agua(gr)	12.62	12.53	14.19	17.44
contenido de humedad	17.64%	19.08%	21.89%	23.96%
Numero de golpes;N	35	30	21	16
LL aproximado	18	20	21	23



LL=	20.81
LP=	16.34
IP=	4.47

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C2

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% de gruesos= 69.76%

% de finos= 30.24% Retenido en malla N 200= 69.76%

% de grava= 59.08% Retenido en malla N 4= 59.08%

% de arena= 10.68%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 84.69% (Grava)

% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 15.31% (Arena)

Cu= 2600.00

Cc= 0.04

De los limites de consistencia

LL= 20.81

LP= 16.34

IP= 4.47

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos: Símbolo de grupo	Clasificación de suelos: Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas: Más del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos: Más del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas: El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos: Más del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas: El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas: Límite Líquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica
					Limo orgánico
	Limos y arcillas: Límite Líquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica
					Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS															FINOS									
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200															MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200									
GRAVAS									ARENAS									LIMOS Y ARCILLAS							ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM (SUCS) = Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 40.92%

% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 36.45%

% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 32.97%

De los limites de consistencia

LL= 20.81%

LP= 16.34%

IP= 4.47%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

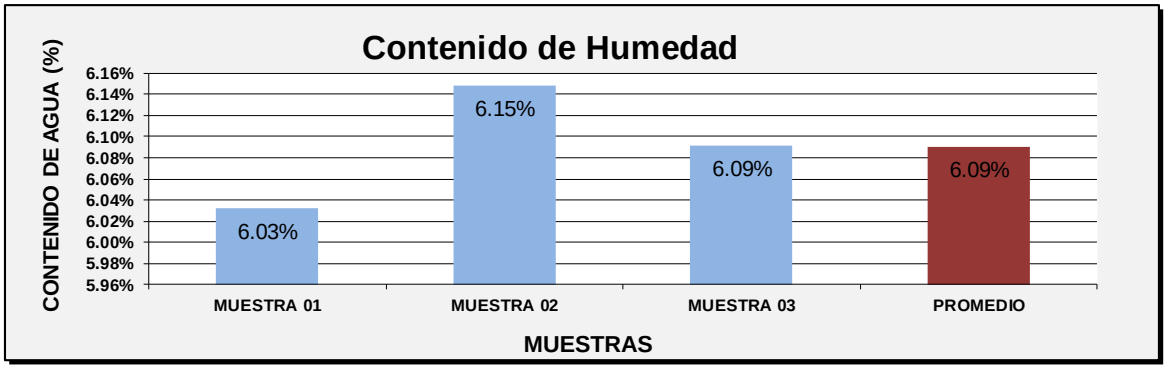
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C2

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.59	28.57	28.48	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	128.84	127.67	116.60	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	123.08	121.93	111.54	
PESO DEL AGUA	5.76	5.74	5.06	
PESO DEL SUELO SECO	95.49	93.36	83.06	
CONTENIDO DE AGUA (%)	6.03%	6.15%	6.09%	6.09%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **6.09%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	78.01 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	708.96 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	755.99 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.52 gr/cm3

CALICATA	C2

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

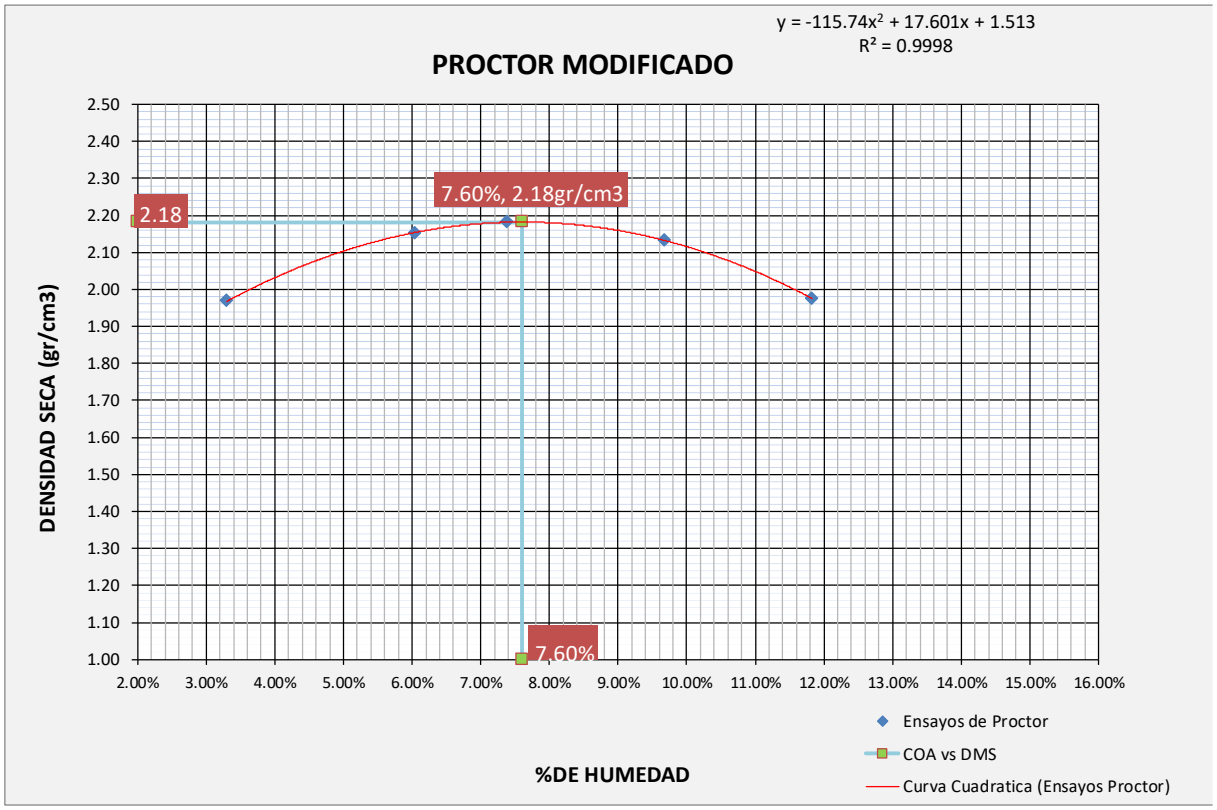
Clasificacion SUCS= GC-GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10081.0gr		10607.0gr		10736.4gr		10731.0gr		10452.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4311.0gr		4837.0gr		4966.4gr		4961.0gr		4682.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.03gr/cm3		2.28gr/cm3		2.34gr/cm3		2.34gr/cm3		2.21gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.97gr/cm3		2.15gr/cm3		2.18gr/cm3		2.13gr/cm3		1.98gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	42.8gr	46.0gr	47.6gr	51.9gr	53.4gr	51.5gr	53.5gr	51.6gr	50.7gr	52.9gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	108.2gr	98.8gr	103.4gr	120.4gr	123.5gr	119.5gr	107.7gr	105.9gr	117.0gr	117.1gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	106.0gr	97.2gr	100.1gr	116.7gr	118.4gr	115.1gr	102.7gr	101.4gr	109.9gr	110.4gr
PESO DE AGUA	2.2gr	1.6gr	3.3gr	3.7gr	5.1gr	4.4gr	5.0gr	4.6gr	7.1gr	6.7gr
PESO DE MUESTRA SECA	63.2gr	51.2gr	52.4gr	64.8gr	65.0gr	63.6gr	49.2gr	49.8gr	59.2gr	57.5gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.48%	3.12%	6.37%	5.71%	7.85%	6.92%	10.17%	9.20%	11.99%	11.65%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.30%		6.04%		7.38%		9.69%		11.82%	



$g_{secamax}$=	2.18gr/cm3
CHO=	7.60%

CALICATA	C2

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC-GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12386.0gr		11982.0gr		11861.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5002.0gr		4598.0gr		4477.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.36gr/cm3		2.17gr/cm3		2.11gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.19gr/cm3		2.02gr/cm3		1.97gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	88.09gr	93.94gr	94.46gr	90.85gr	90.97gr	87.65gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	85.46gr	90.83gr	91.39gr	88.16gr	88.27gr	85.25gr
PESO DE AGUA	2.63gr	3.11gr	3.07gr	2.69gr	2.70gr	2.40gr
PESO DE MUESTRA SECA	34.22gr	40.29gr	40.55gr	36.56gr	38.02gr	33.41gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.69%	7.71%	7.57%	7.36%	7.09%	7.19%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.70%		7.46%		7.14%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

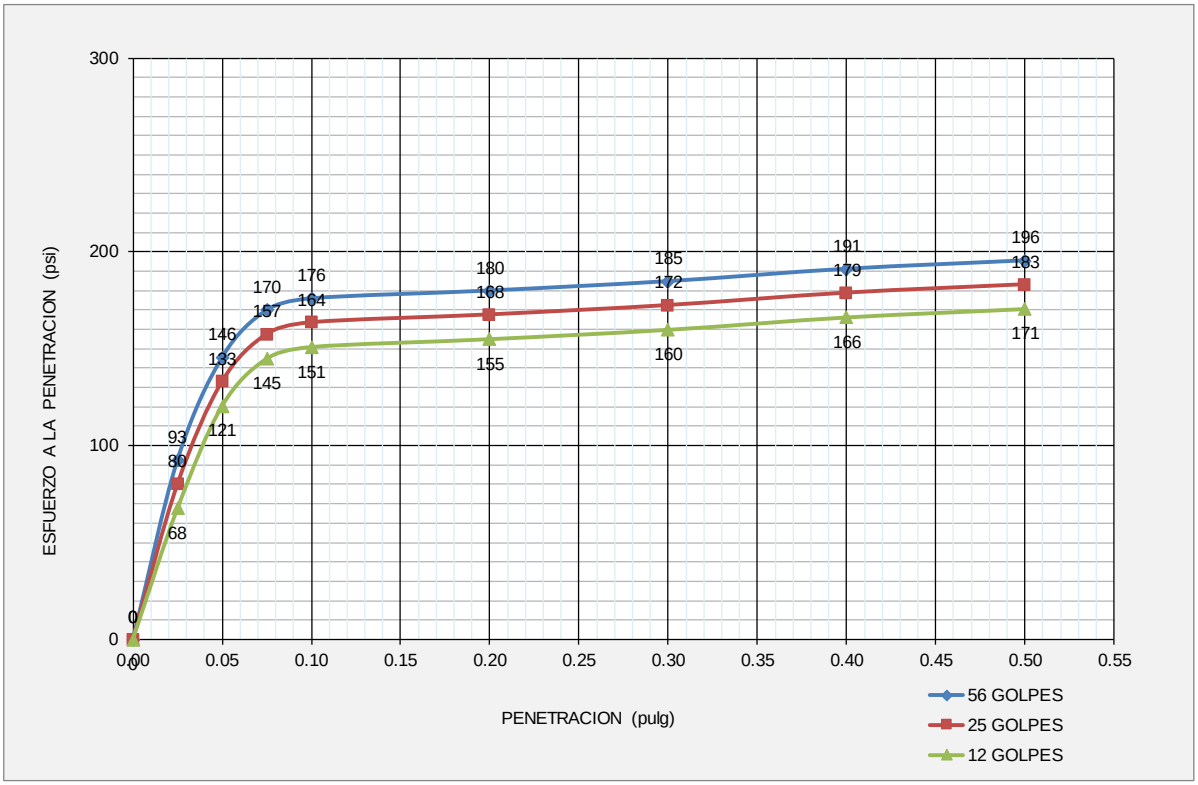
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12804.6gr	12619.4gr	12758.9gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12386.0gr	11982.0gr	11861.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	418.6gr	637.4gr	897.9gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.38%	5.32%	7.57%

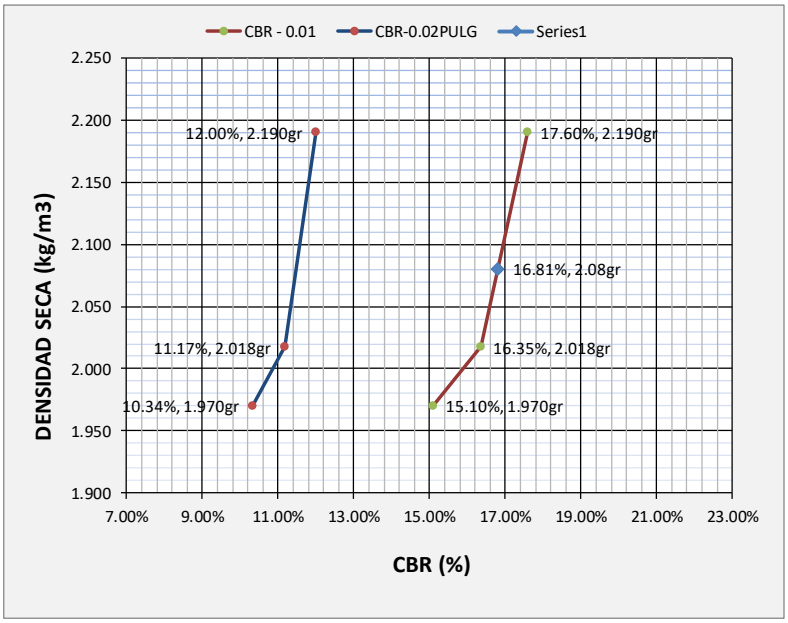
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	7.7	0.19558	0.16%	11.1	0.28194	0.23%	13.0	0.3302	0.28%
02/03/2023	48	14.0	0.3556	0.30%	20.6	0.52324	0.44%	29.0	0.7366	0.61%
03/03/2023	72	24.5	0.6223	0.52%	27.8	0.70612	0.59%	28.9	0.73406	0.61%
04/03/2023	96	26.4	0.67056	0.56%	40.3	1.02362	0.85%	45.6	1.15824	0.97%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		126.1 Kg	93		109.1 Kg	80		92.1 Kg	68	
0.050		198.1 Kg	146		181.1 Kg	133		164.1 Kg	121	
0.075		231.3 Kg	170		214.3 Kg	157		197.3 Kg	145	
0.100	1000	239.5 Kg	176	17.60%	222.5 Kg	164	16.35%	205.5 Kg	151	15.10%
0.200	1500	245.0 Kg	180	12.00%	228.0 Kg	168	11.17%	211.0 Kg	155	10.34%
0.300	1900	251.6 Kg	185	9.73%	234.6 Kg	172	9.07%	217.6 Kg	160	8.42%
0.400	2300	260.3 Kg	191	8.32%	243.3 Kg	179	7.77%	226.3 Kg	166	7.23%
0.500	2600	266.2 Kg	196	7.52%	249.2 Kg	183	7.04%	232.2 Kg	171	6.56%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.56%	3.38%
25 GOLPES	0.85%	5.32%
12 GOLPES	0.97%	7.57%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.19gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.70%
95% MDS (kg/m3)	2.08gr

CBR AL 100% DE MDS=	17.60%	OK¡
CBR AL 95% DE MDS=	16.81%	

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	17.60%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°03

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C3

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010

Gradación A*

Tamiz N°	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	278.32	10.19%	10.19%	89.81%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	281.25	10.29%	20.48%	79.52%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	251.22	9.19%	29.68%	70.32%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	248.96	9.11%	38.79%	61.21%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	230.20	8.43%	47.21%	52.79%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	215.81	7.90%	55.11%	44.89%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	124.17	4.54%	59.66%	40.34%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	129.24	4.73%	64.39%	35.61%	29.00%	12.50%	NO
N° 200	0.075	110.59	4.05%	68.43%	31.57%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	862.44	31.57%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	2732.20	100.00%					

% de gruesos= 68.43%

% de finos= 31.57%

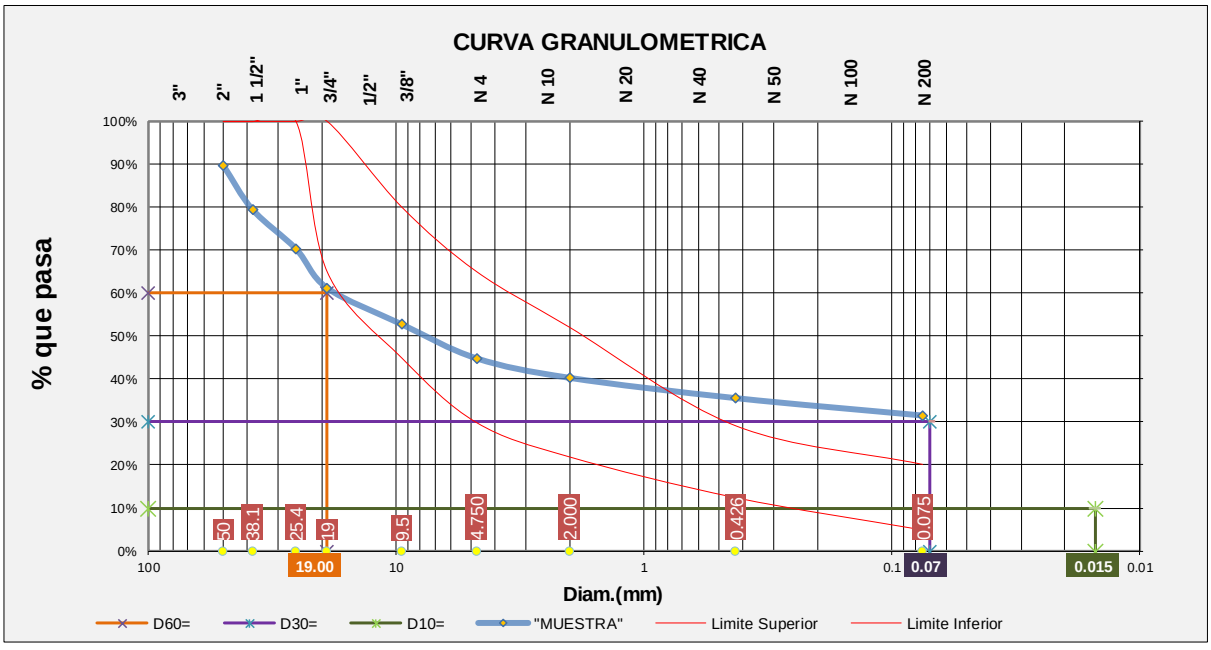
% de grava= 55.11%

% de arena= 13.32%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 80.53% (Grava)

% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 19.47% (Arena)

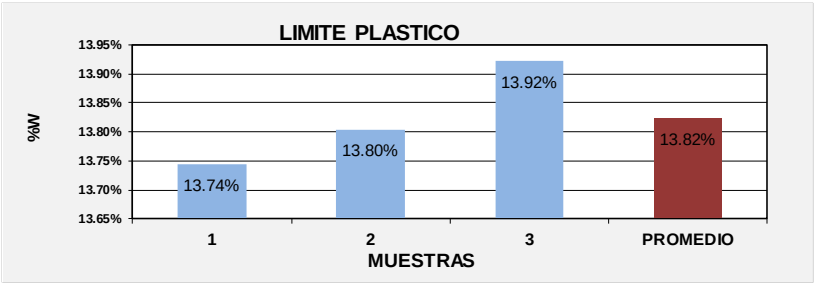
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

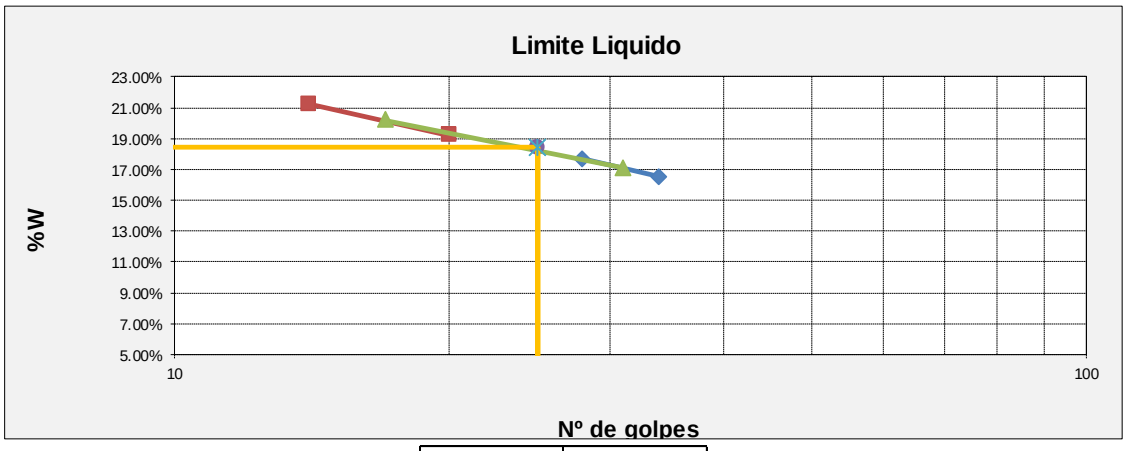
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	12.63	12.33	12.28	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.76	11.51	11.46	
peso de lata(gr)	5.43	5.57	5.57	
peso de suelo seco(gr)	6.33	5.94	5.89	
peso de suelo humedo(gr)	7.20	6.76	6.71	
peso de agua(gr)	0.87	0.82	0.82	
contenido de humedad	13.74%	13.80%	13.92%	**13.82%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	99.00	99.31	94.08	105.67
peso de suelo seco + lata(gr)	86.86	86.44	81.10	89.53
peso de lata(gr)	13.37	13.55	13.47	13.5
peso de suelo seco(gr)	73.49	72.89	67.63	76.03
peso de suelo humedo(gr)	85.63	85.76	80.61	92.17
peso de agua(gr)	12.14	12.87	12.98	16.14
contenido de humedad	16.52%	17.66%	19.19%	21.23%
Numero de golpes;N	34	28	20	14
LL aproximado	17	18	19	20



LL=	18.43
LP=	13.82
IP=	4.61

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C3

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% de gruesos= 68.43%
% de finos= 31.57% Retenido en malla N 200= 68.43%
% de grava= 55.11% Retenido en malla N 4= 55.11%
% de arena= 13.32%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 80.53% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 19.47% (Arena)
Cu= 1266.67
Cc= 0.02

De los limites de consistencia

LL= 18.43
LP= 13.82
IP= 4.61

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos: Símbolo de grupo	Clasificación de suelos: Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Límite Líquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica / Limo orgánico
	Limos y arcillas Límite Líquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica / Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																									
GRUESOS																	FINOS								
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																	MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200								
GRAVAS									ARENAS								LIMOS Y ARCILLAS								ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS				LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM	**(SUCS)**	=	**Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad**

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 44.89%
% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 40.34%
% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 35.61%

De los limites de consistencia

LL= 18.43%
LP= 13.82%
IP= 4.61%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

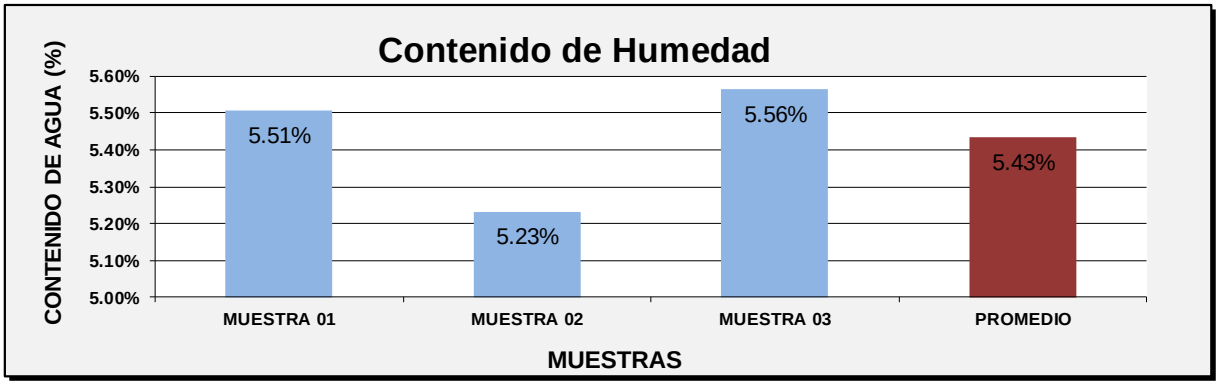
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C3

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	29.13	27.47	28.63	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	124.18	123.63	121.61	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	119.22	118.85	116.71	
PESO DEL AGUA	4.96	4.78	4.90	
PESO DEL SUELO SECO	90.09	91.38	88.08	
CONTENIDO DE AGUA (%)	5.51%	5.23%	5.56%	5.43%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 5.43%



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws=	Peso del solido, gr	:	79.23 gr
Wo=	Peso de inicial, gr	:	710.27 gr
Wf=	Peso final de la muestra, gr	:	758.23 gr
γ_w=	Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.53 gr/cm3

CALICATA	C3

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

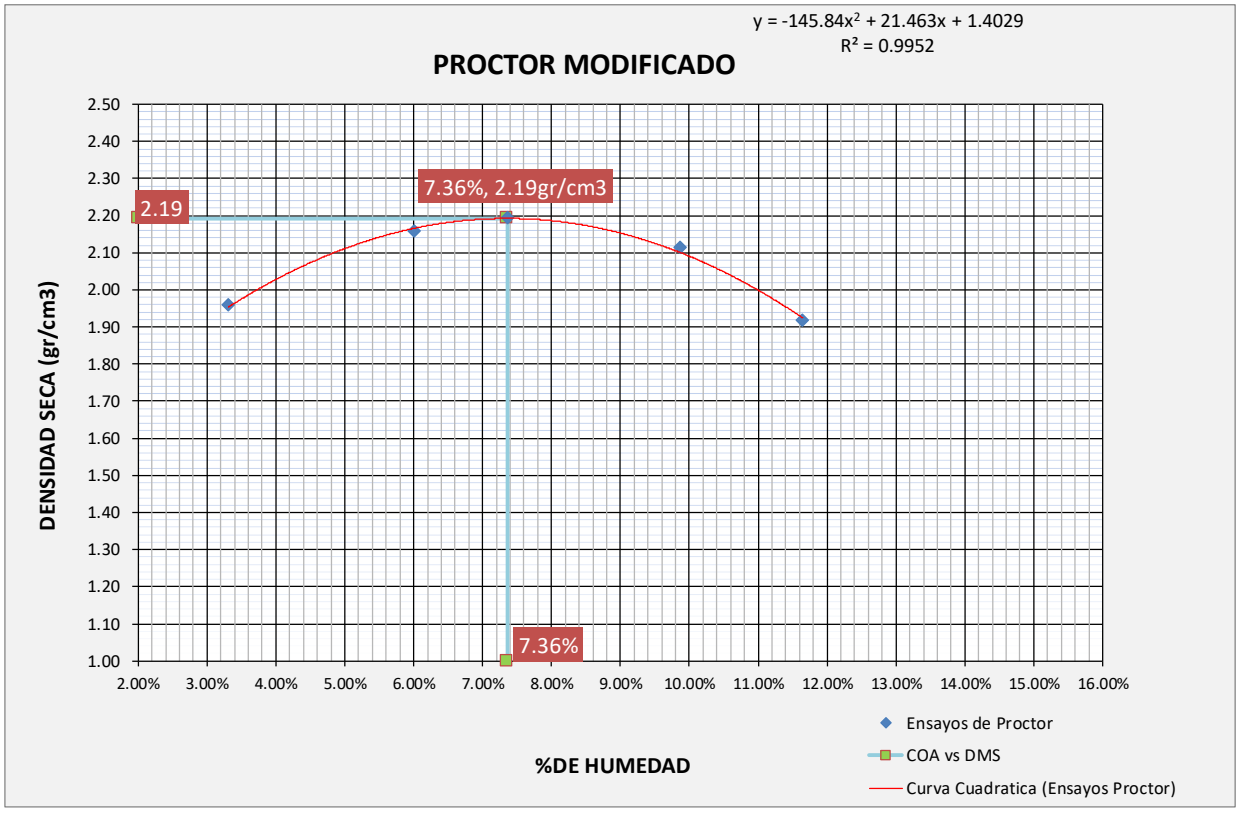
Clasificacion SUCS= GC-GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10056.0gr		10617.0gr		10759.2gr		10690.0gr		10309.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4286.0gr		4847.0gr		4989.2gr		4920.0gr		4539.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.02gr/cm3		2.29gr/cm3		2.35gr/cm3		2.32gr/cm3		2.14gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.96gr/cm3		2.16gr/cm3		2.19gr/cm3		2.11gr/cm3		1.92gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	44.4gr	46.7gr	45.7gr	53.1gr	52.2gr	52.0gr	55.1gr	52.6gr	49.7gr	52.9gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	99.1gr	119.4gr	118.6gr	102.1gr	122.6gr	111.6gr	115.4gr	117.1gr	126.3gr	100.8gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	97.4gr	117.0gr	114.5gr	99.3gr	117.8gr	107.6gr	109.8gr	111.5gr	118.0gr	96.0gr
PESO DE AGUA	1.7gr	2.4gr	4.1gr	2.8gr	4.8gr	4.1gr	5.6gr	5.6gr	8.3gr	4.8gr
PESO DE MUESTRA SECA	53.0gr	70.3gr	68.8gr	46.2gr	65.6gr	55.6gr	54.7gr	58.9gr	68.3gr	43.1gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.21%	3.41%	5.96%	6.06%	7.40%	7.34%	10.24%	9.51%	12.15%	11.14%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.31%		6.01%		7.37%		9.87%		11.64%	



gsecamax= 2.19gr/cm3
CHO= 7.36%

CALICATA	C3

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC-GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12421.0gr		12047.0gr		11903.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5037.0gr		4663.0gr		4519.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.38gr/cm3		2.20gr/cm3		2.13gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.21gr/cm3		2.05gr/cm3		1.99gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENT	93.91gr	92.76gr	90.40gr	88.38gr	94.83gr	88.22gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENT	90.97gr	89.79gr	87.77gr	85.93gr	91.88gr	85.86gr
PESO DE AGUA	2.94gr	2.97gr	2.63gr	2.45gr	2.95gr	2.36gr
PESO DE MUESTRA SECA	39.73gr	39.25gr	36.93gr	34.33gr	41.63gr	34.02gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.40%	7.57%	7.12%	7.14%	7.09%	6.94%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.48%		7.13%		7.01%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

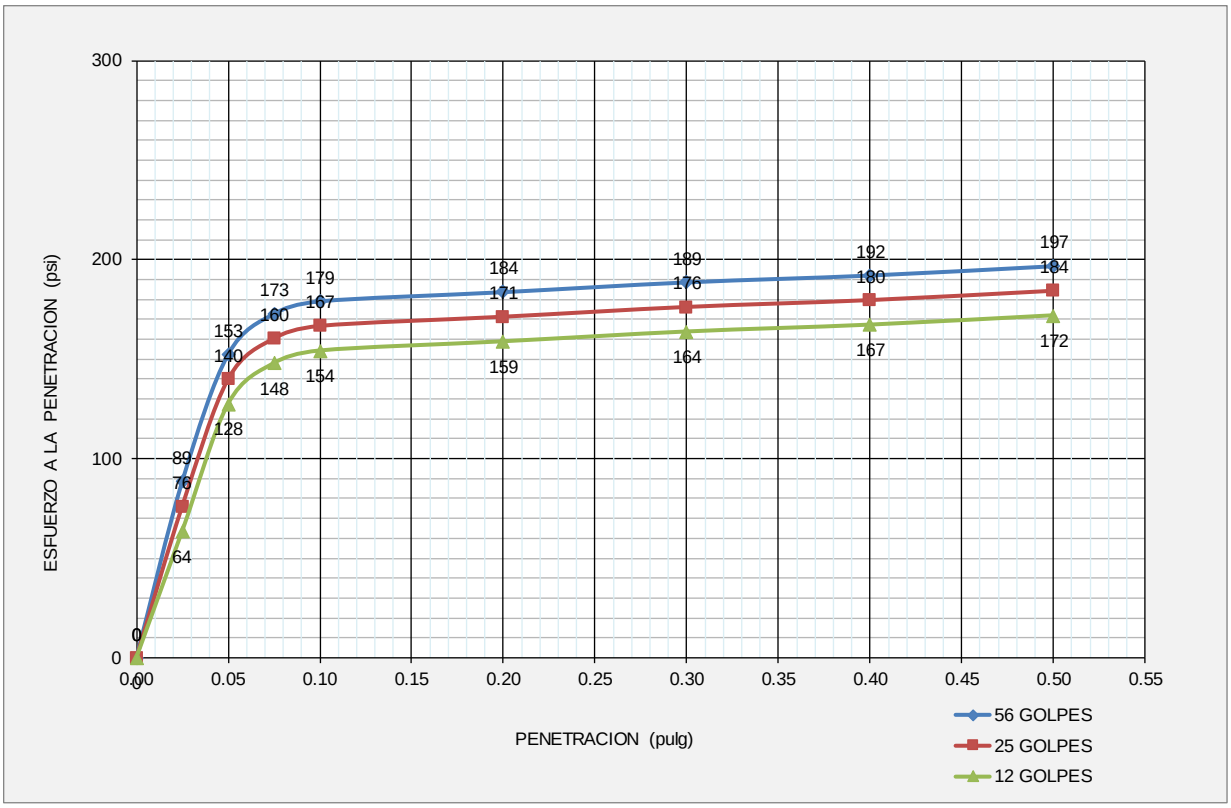
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12818.5gr	12685.5gr	12774.3gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12421.0gr	12047.0gr	11903.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	397.5gr	638.5gr	871.3gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.20%	5.30%	7.32%

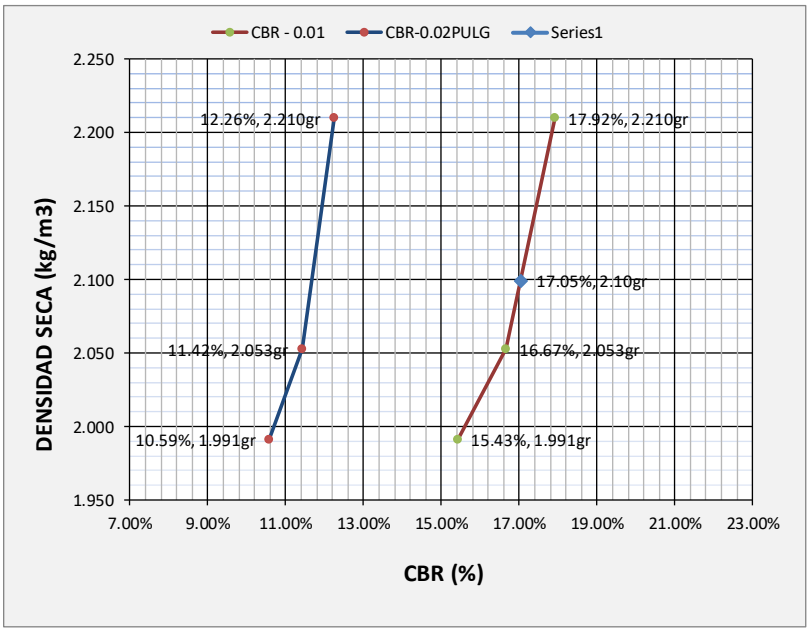
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	7.8	0.19812	0.17%	11.3	0.28702	0.24%	13.4	0.34036	0.28%
02/03/2023	48	14.2	0.36068	0.30%	20.8	0.52832	0.44%	29.4	0.74676	0.62%
03/03/2023	72	25.2	0.64008	0.53%	28.4	0.72136	0.60%	29.6	0.75184	0.63%
04/03/2023	96	26.8	0.68072	0.57%	40.3	1.02362	0.85%	45.5	1.1557	0.96%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		120.7 Kg	89		103.7 Kg	76		86.7 Kg	64	
0.050		207.6 Kg	153		190.6 Kg	140		173.6 Kg	128	
0.075		235.4 Kg	173		218.4 Kg	160		201.4 Kg	148	
0.100	1000	243.9 Kg	179	17.92%	226.9 Kg	167	16.67%	209.9 Kg	154	15.43%
0.200	1500	250.2 Kg	184	12.26%	233.2 Kg	171	11.42%	216.2 Kg	159	10.59%
0.300	1900	256.9 Kg	189	9.94%	239.9 Kg	176	9.28%	222.9 Kg	164	8.62%
0.400	2300	261.6 Kg	192	8.36%	244.6 Kg	180	7.82%	227.6 Kg	167	7.27%
0.500	2600	268.0 Kg	197	7.57%	251.0 Kg	184	7.09%	234.0 Kg	172	6.61%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.57%	3.20%
25 GOLPES	0.85%	5.30%
12 GOLPES	0.96%	7.32%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.21gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.48%
95% MDS (kg/m3)	2.10gr

CBR AL 100% DE MDS=	17.92%	OK¡
CBR AL 95% DE MDS=	17.05%	

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	17.92%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°04

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C4

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

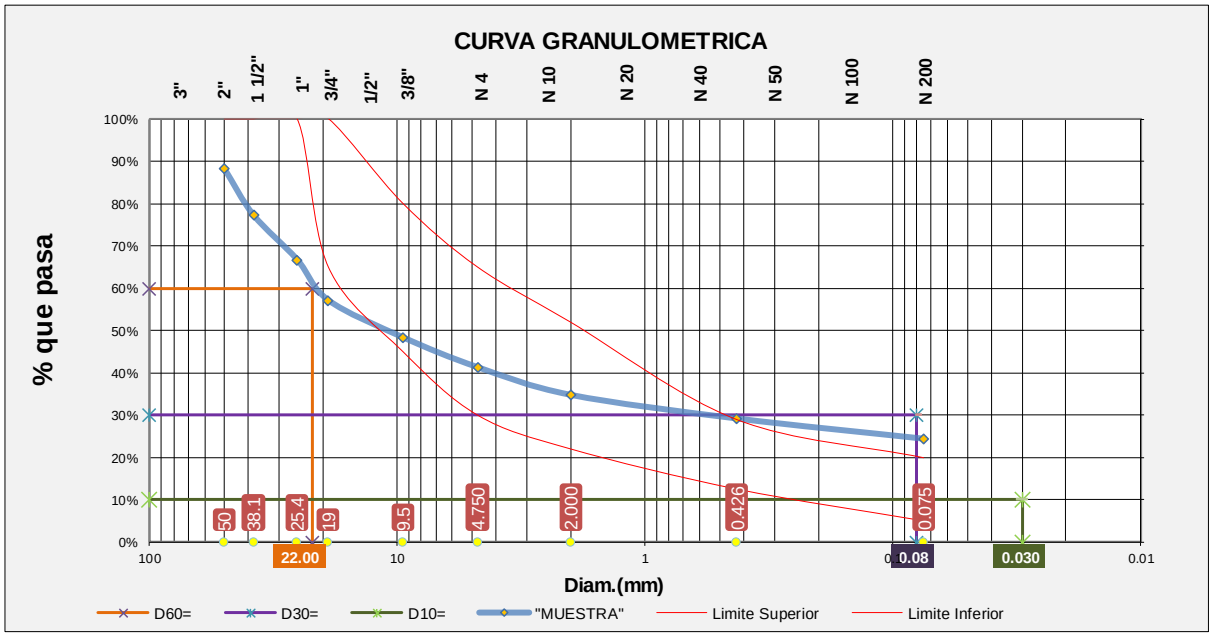
MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010
Gradación A*

Tamiz Nº	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	336.87	11.76%	11.76%	88.24%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	315.28	11.01%	22.77%	77.23%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	301.12	10.51%	33.28%	66.72%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	275.47	9.62%	42.90%	57.10%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	250.98	8.76%	51.66%	48.34%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	201.89	7.05%	58.71%	41.29%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	187.69	6.55%	65.26%	34.74%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	160.23	5.59%	70.85%	29.15%	29.00%	12.50%	NO
N° 200	0.075	136.73	4.77%	75.63%	24.37%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	698.19	24.37%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	2864.45	100.00%					

% de gruesos= 75.63%
% de finos= 24.37%
% de grava= 58.71%
% de arena= 16.92%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 77.63% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 22.37% (Arena)

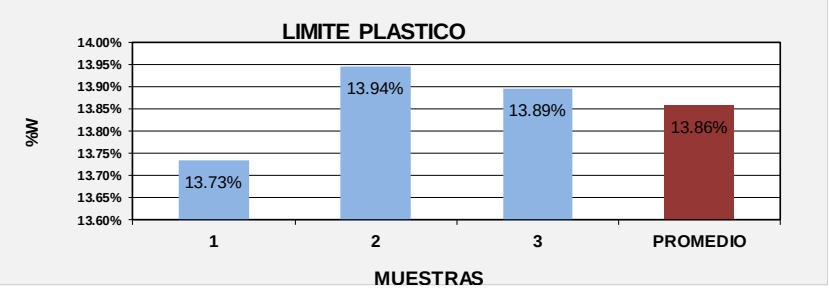
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

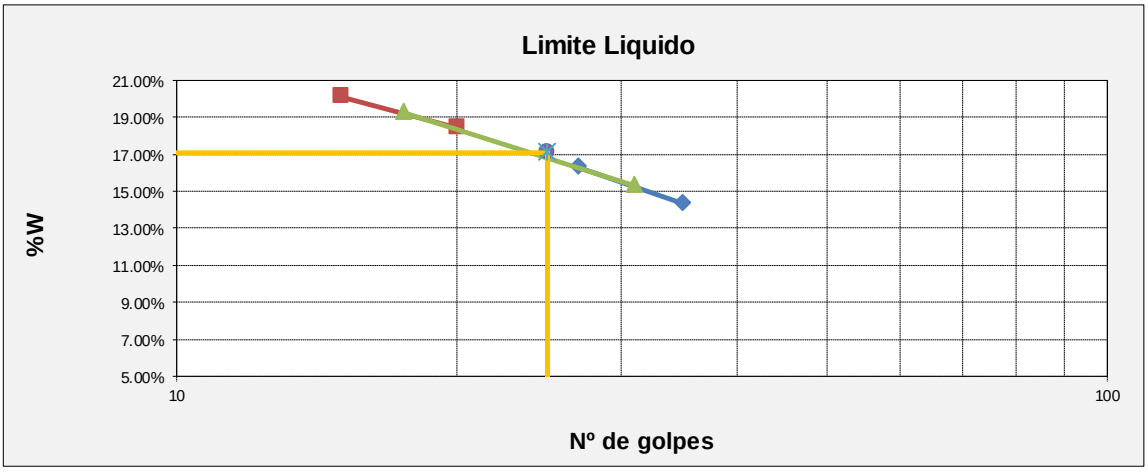
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	10.73	11.29	11.39	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.09	10.59	10.68	
peso de lata(gr)	5.43	5.57	5.57	
peso de suelo seco(gr)	4.66	5.02	5.11	
peso de suelo humedo(gr)	5.30	5.72	5.82	
peso de agua(gr)	0.64	0.70	0.71	
contenido de humedad	13.73%	13.94%	13.89%	**13.86%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	86.65	99.10	101.24	90.20
peso de suelo seco + lata(gr)	77.46	87.09	87.57	77.35
peso de lata(gr)	13.37	13.55	13.47	13.5
peso de suelo seco(gr)	64.09	73.54	74.1	63.85
peso de suelo humedo(gr)	73.28	85.55	87.77	76.70
peso de agua(gr)	9.19	12.01	13.67	12.85
contenido de humedad	14.34%	16.33%	18.45%	20.13%
Numero de golpes;N	35	27	20	15
LL aproximado	15	16	18	19



LL=	17.09
LP=	13.86
IP=	3.23

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C4

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% de gruesos= 75.63%
% de finos= 24.37% Retenido en malla N 200= 75.63%
% de grava= 58.71% Retenido en malla N 4= 58.71%
% de arena= 16.92%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 77.63% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 22.37% (Arena)
Cu= 733.33
Cc= 0.01

De los limites de consistencia

LL= 17.09
LP= 13.86
IP= 3.23

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos	
				Símbolo de grupo	Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Limite Liquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica
					Limo orgánico
	Limos y arcillas Limite Liquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica
					Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS																	**FINOS**							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																	MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									**ARENAS**								**LIMOS Y ARCILLAS**							**ORG**
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			**(Turba)**
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GM (SUCS) = Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 41.29%
% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 34.74%
% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 29.15%

De los limites de consistencia

LL= 17.09%
LP= 13.86%
IP= 3.23%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

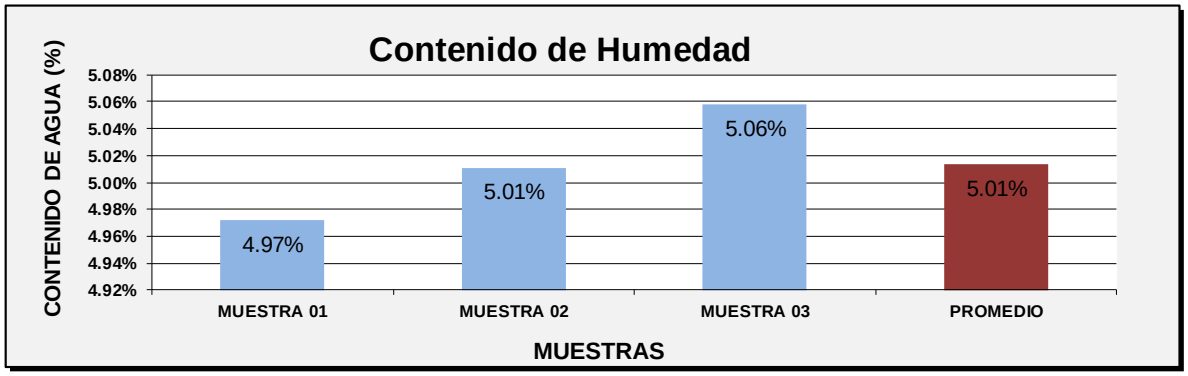
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C4

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	28.99	28.95	27.67	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	114.50	115.08	127.17	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	110.45	110.97	122.38	
PESO DEL AGUA	4.05	4.11	4.79	
PESO DEL SUELO SECO	81.46	82.02	94.71	
CONTENIDO DE AGUA (%)	4.97%	5.01%	5.06%	5.01%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **5.01%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	80.32 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	712.95 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	761.27 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.51 gr/cm3

CALICATA	C4

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

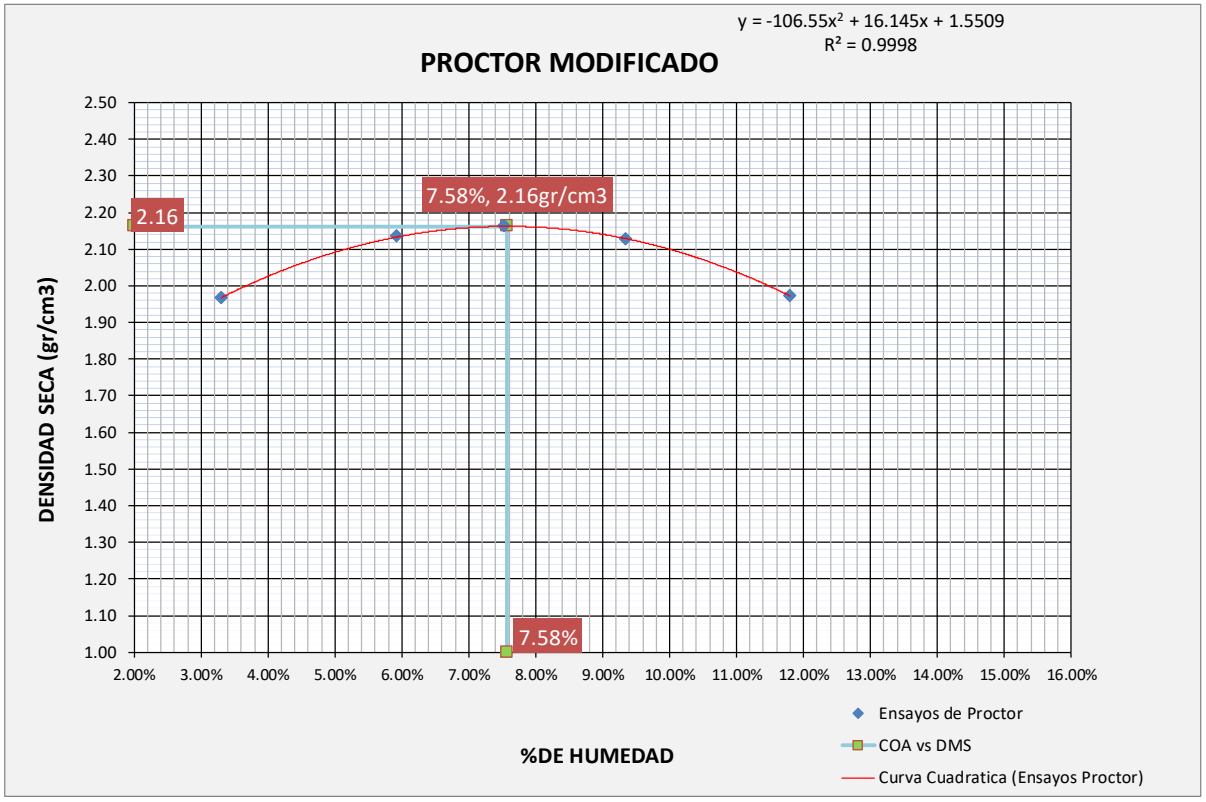
Clasificacion SUCS= GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10078.0gr		10564.0gr		10700.0gr		10700.0gr		10446.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4308.0gr		4794.0gr		4930.0gr		4930.0gr		4676.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.03gr/cm3		2.26gr/cm3		2.33gr/cm3		2.33gr/cm3		2.21gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.97gr/cm3		2.13gr/cm3		2.16gr/cm3		2.13gr/cm3		1.97gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	44.6gr	44.9gr	47.1gr	52.2gr	55.3gr	52.2gr	52.7gr	51.7gr	49.2gr	53.0gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	116.0gr	120.5gr	105.3gr	117.5gr	120.6gr	119.8gr	104.5gr	105.1gr	116.6gr	101.4gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	113.7gr	118.1gr	101.9gr	114.0gr	115.8gr	115.3gr	100.1gr	100.5gr	109.2gr	96.5gr
PESO DE AGUA	2.3gr	2.4gr	3.4gr	3.5gr	4.8gr	4.5gr	4.4gr	4.6gr	7.4gr	4.9gr
PESO DE MUESTRA SECA	69.1gr	73.2gr	54.8gr	61.8gr	60.5gr	63.1gr	47.4gr	48.8gr	60.0gr	43.5gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.33%	3.28%	6.20%	5.66%	7.93%	7.13%	9.28%	9.43%	12.33%	11.26%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.30%		5.93%		7.53%		9.35%		11.80%	



gsecamax=	2.16gr/cm3
CHO=	7.58%

CALICATA	C4

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12340.0gr		11962.0gr		11863.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4956.0gr		4578.0gr		4479.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.34gr/cm3		2.16gr/cm3		2.11gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.17gr/cm3		2.01gr/cm3		1.97gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENT	88.77gr	92.47gr	89.11gr	91.10gr	89.28gr	90.41gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENT	86.06gr	89.50gr	86.48gr	88.38gr	86.68gr	87.85gr
PESO DE AGUA	2.71gr	2.97gr	2.63gr	2.72gr	2.60gr	2.56gr
PESO DE MUESTRA SECA	34.82gr	38.96gr	35.64gr	36.78gr	36.43gr	36.01gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.78%	7.62%	7.38%	7.40%	7.14%	7.11%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.70%		7.39%		7.12%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

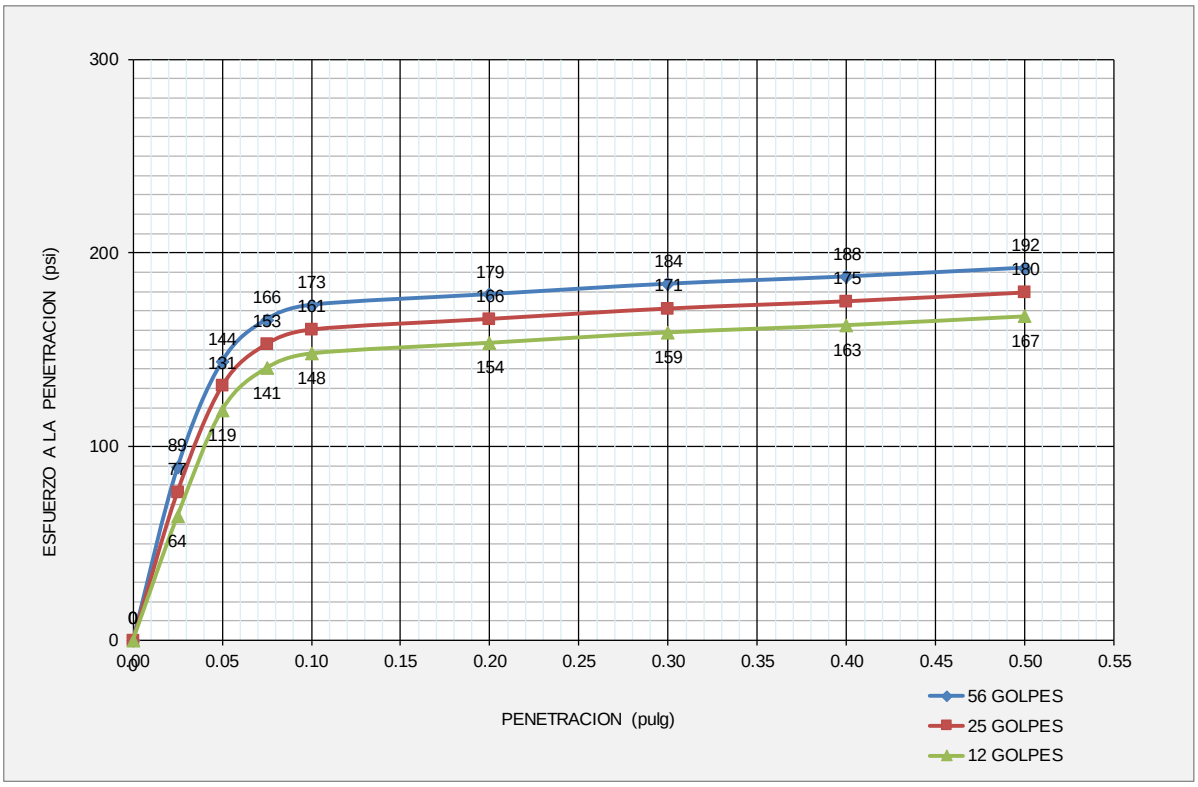
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12717.6gr	12624.7gr	12732.6gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12340.0gr	11962.0gr	11863.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	377.6gr	662.7gr	869.6gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.06%	5.54%	7.33%

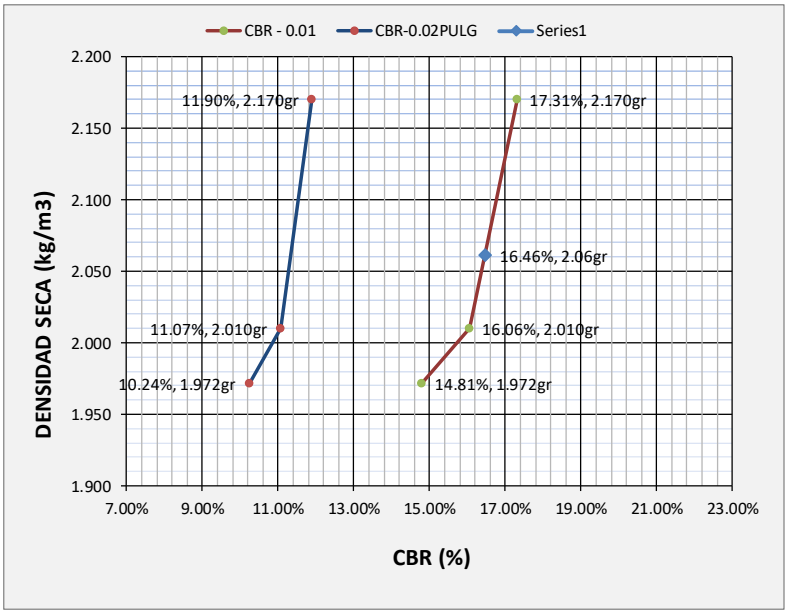
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	8.0	0.2032	0.17%	11.5	0.2921	0.24%	13.5	0.3429	0.29%
02/03/2023	48	14.5	0.3683	0.31%	20.9	0.53086	0.44%	29.8	0.75692	0.63%
03/03/2023	72	25.4	0.64516	0.54%	29.2	0.74168	0.62%	30.7	0.77978	0.65%
04/03/2023	96	27.7	0.70358	0.59%	41.8	1.06172	0.88%	46.2	1.17348	0.98%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		121.4 Kg	89		104.4 Kg	77		87.4 Kg	64	
0.050		195.9 Kg	144		178.9 Kg	131		161.9 Kg	119	
0.075		225.4 Kg	166		208.4 Kg	153		191.4 Kg	141	
0.100	1000	235.5 Kg	173	17.31%	218.5 Kg	161	16.06%	201.5 Kg	148	14.81%
0.200	1500	243.0 Kg	179	11.90%	226.0 Kg	166	11.07%	209.0 Kg	154	10.24%
0.300	1900	250.3 Kg	184	9.68%	233.3 Kg	171	9.02%	216.3 Kg	159	8.37%
0.400	2300	255.4 Kg	188	8.16%	238.4 Kg	175	7.62%	221.4 Kg	163	7.07%
0.500	2600	261.6 Kg	192	7.39%	244.6 Kg	180	6.91%	227.6 Kg	167	6.43%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.59%	3.06%
25 GOLPES	0.88%	5.54%
12 GOLPES	0.98%	7.33%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.17gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.70%
95% MDS (kg/m3)	2.06gr

CBR AL 100% DE MDS=	17.31%	OK¡
CBR AL 95% DE MDS=	16.46%	

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	17.31%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°05

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	**C5**

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

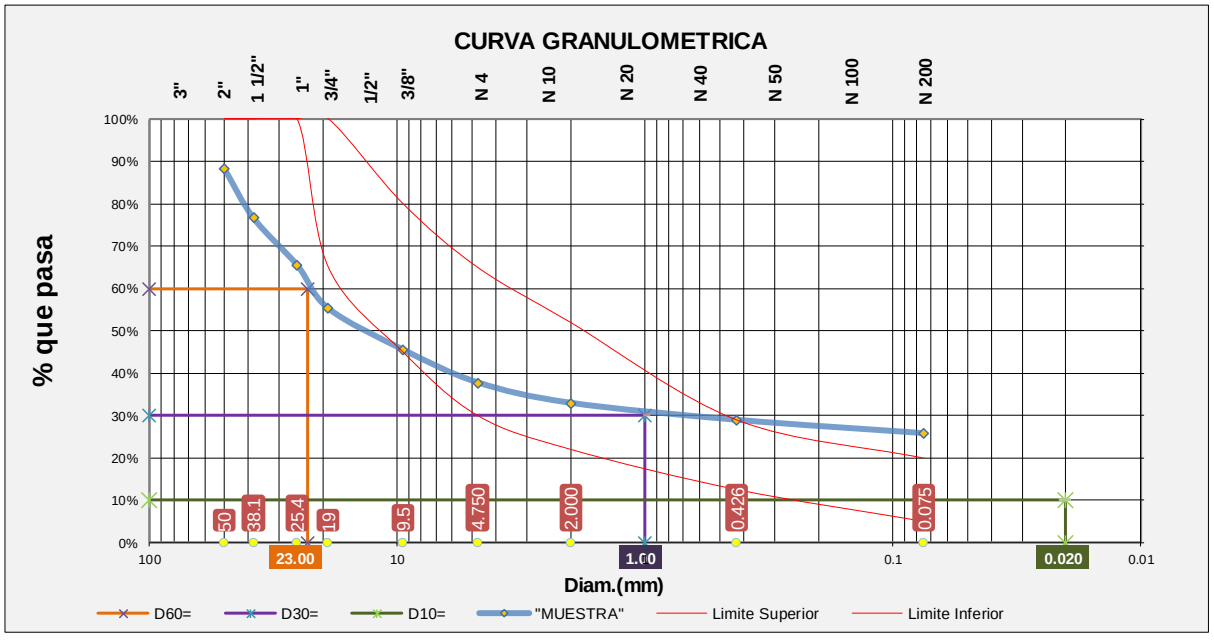
MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010
Gradación A*

Tamiz Nº	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	296.32	11.59%	11.59%	88.41%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	299.47	11.72%	23.31%	76.69%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	285.01	11.15%	34.46%	65.54%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	261.89	10.25%	44.71%	55.29%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	248.71	9.73%	54.44%	45.56%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	198.55	7.77%	62.21%	37.79%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	123.89	4.85%	67.06%	32.94%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	102.98	4.03%	71.09%	28.91%	29.00%	12.50%	SI
N° 200	0.075	80.79	3.16%	74.25%	25.75%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	658.10	25.75%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	2555.71	100.00%					

% de gruesos= 74.25%
% de finos= 25.75%
% de grava= 62.21%
% de arena= 12.04%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 83.79% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 16.21% (Arena)

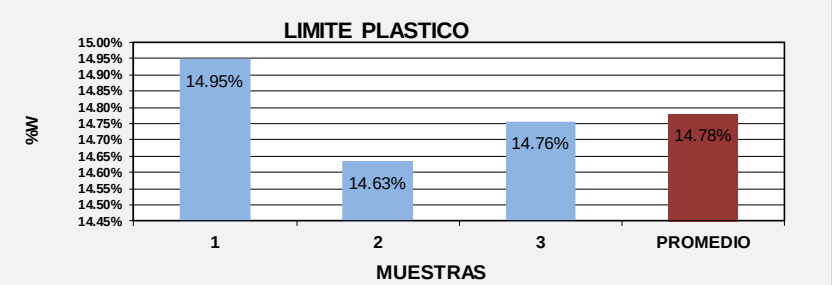
METODO DE COMPACTACION **C**



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

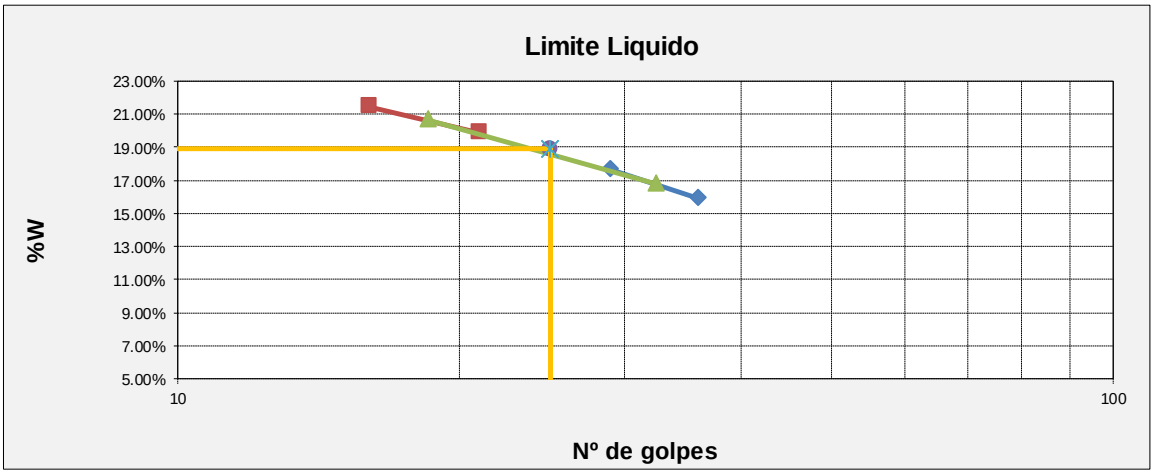
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	11.03	10.80	12.80	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.32	10.14	11.86	
peso de lata(gr)	5.57	5.63	5.49	
peso de suelo seco(gr)	4.75	4.51	6.37	
peso de suelo humedo(gr)	5.46	5.17	7.31	
peso de agua(gr)	0.71	0.66	0.94	
contenido de humedad	14.95%	14.63%	14.76%	**14.78%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	102.38	91.28	89.87	91.20
peso de suelo seco + lata(gr)	90.18	79.61	77.21	77.45
peso de lata(gr)	13.43	13.55	13.54	13.43
peso de suelo seco(gr)	76.75	66.06	63.67	64.02
peso de suelo humedo(gr)	88.95	77.73	76.33	77.77
peso de agua(gr)	12.20	11.67	12.66	13.75
contenido de humedad	15.90%	17.67%	19.88%	21.48%
Numero de golpes;N	36	29	21	16
LL aproximado	17	18	19	20



LL=	18.87
LP=	14.78
IP=	4.09

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C5

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)
Datos para la clasificacion
De la granulometria

% de gruesos= 74.25%
% de finos= 25.75% Retenido en malla N 200= 74.25%
% de grava= 62.21% Retenido en malla N 4= 62.21%
% de arena= 12.04%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 83.79% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 16.21% (Arena)
Cu= 1150.00
Cc= 2.17

De los limites de consistencia

LL= 18.87
LP= 14.78
IP= 4.09

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos: Símbolo de grupo	Clasificación de suelos: Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas: Más del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos: Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas: El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos: Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas: El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas: Límite Líquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica / Limo orgánico
	Limos y arcillas: Límite Líquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica / Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS															FINOS									
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200															MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200									
GRAVAS									ARENAS										LIMOS Y ARCILLAS							ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM (SUCS) = Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 37.79%
% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 32.94%
% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 28.91%

De los limites de consistencia

LL= 18.87%
LP= 14.78%
IP= 4.09%

Clasificación General	**Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)**							**Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)**			
Clasificación por grupos	**A-1**		**A-3**	**A-2**				**A-4**	**A-5**	**A-6**	**A-7**
	A-1-a	**A-1-b**		**A-2-4**	**A-2-5**	**A-2-6**	**A-2-7**				**A-7-5**
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											**A-7-6**
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Clasificacion mas GI	**A-1-a (0)**	**A-1-b (0)**	**A-3 (0)**	**A-2-4 (0)**	**A-2-5 (0)**	**A-2-6 (0)**	**A-2-7 (0)**	**A-4 (0)**	**A-5 (0)**	**A-6 (0)**	**A-7-5 (0)**
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	**Excelente a buena**							**Regular a pobre**			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

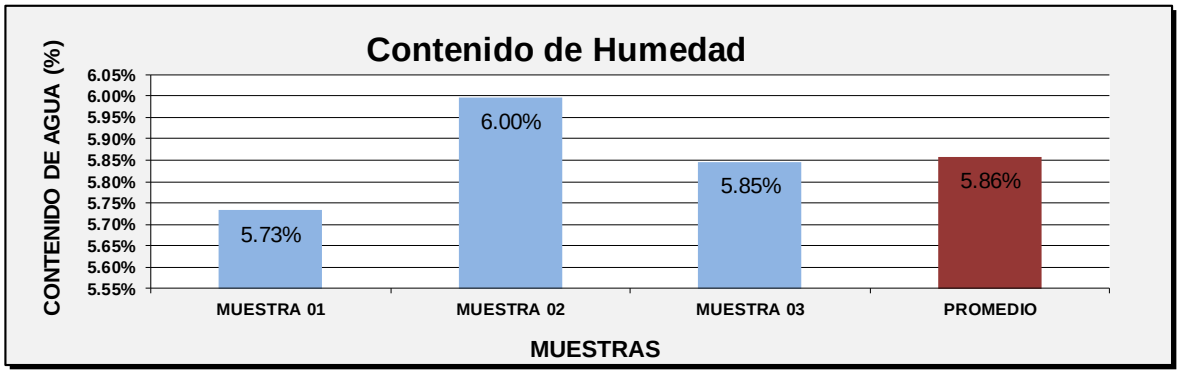
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C5

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	29.16	27.80	28.63	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	118.99	126.61	117.35	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	114.12	121.02	112.45	
PESO DEL AGUA	4.87	5.59	4.90	
PESO DEL SUELO SECO	84.96	93.22	83.82	
CONTENIDO DE AGUA (%)	5.73%	6.00%	5.85%	5.86%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 5.86%



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	79.35 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	711.56 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	760.02 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.57 gr/cm3

CALICATA	C5

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

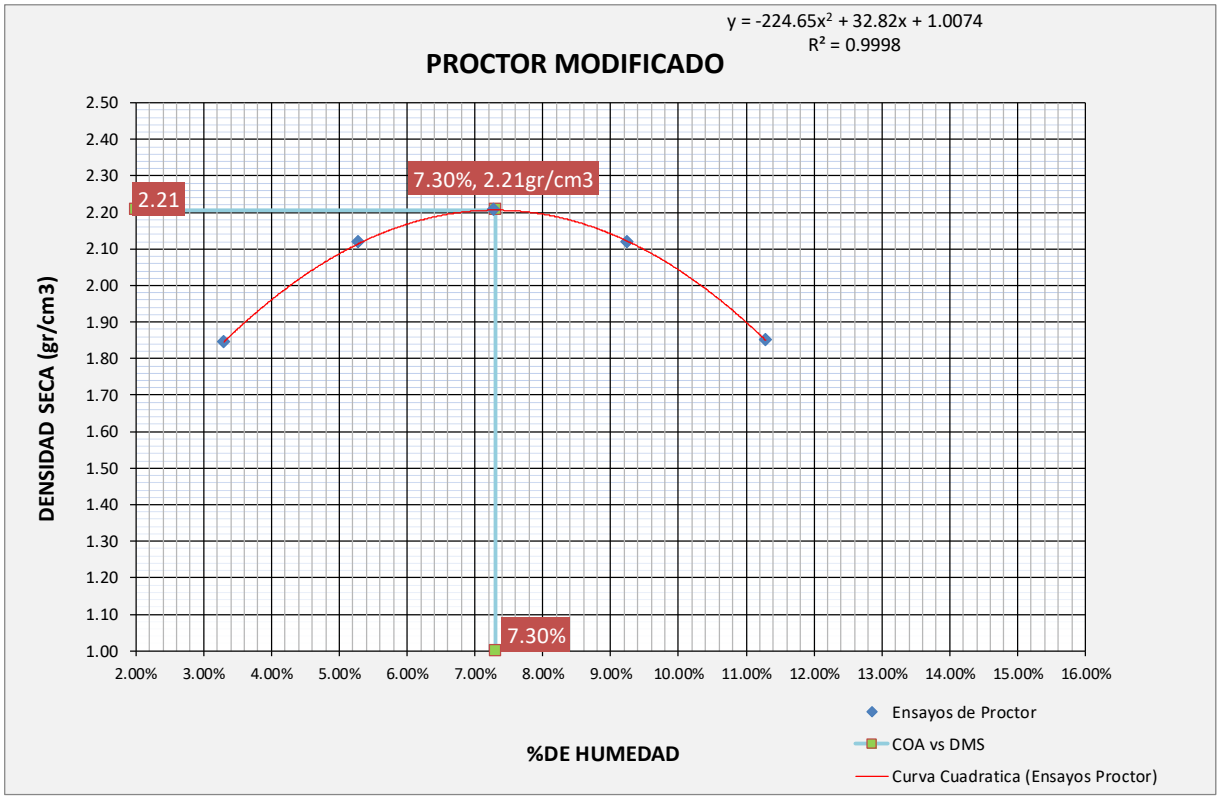
Clasificacion SUCS= GC-GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	9808.0gr		10496.0gr		10788.5gr		10674.0gr		10138.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4038.0gr		4726.0gr		5018.5gr		4904.0gr		4368.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	1.91gr/cm3		2.23gr/cm3		2.37gr/cm3		2.31gr/cm3		2.06gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.84gr/cm3		2.12gr/cm3		2.21gr/cm3		2.12gr/cm3		1.85gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	43.1gr	45.7gr	46.0gr	51.7gr	53.7gr	51.7gr	52.2gr	53.3gr	48.7gr	52.7gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	107.3gr	113.1gr	108.9gr	113.0gr	120.5gr	99.1gr	113.6gr	99.5gr	125.0gr	102.4gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	105.2gr	111.0gr	105.7gr	109.9gr	115.9gr	95.9gr	108.4gr	95.6gr	117.2gr	97.4gr
PESO DE AGUA	2.1gr	2.1gr	3.2gr	3.1gr	4.6gr	3.2gr	5.2gr	3.9gr	7.8gr	5.0gr
PESO DE MUESTRA SECA	62.1gr	65.3gr	59.7gr	58.2gr	62.2gr	44.2gr	56.2gr	42.3gr	68.5gr	44.7gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.38%	3.22%	5.32%	5.25%	7.33%	7.24%	9.17%	9.32%	11.39%	11.19%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.30%		5.29%		7.28%		9.25%		11.29%	



$g_{secamax}$=	2.21gr/cm3
CHO=	7.30%

CALICATA	C5

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC-GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12418.0gr		12023.0gr		11922.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5034.0gr		4639.0gr		4538.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.37gr/cm3		2.19gr/cm3		2.14gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.21gr/cm3		2.04gr/cm3		2.00gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	94.56gr	94.03gr	93.85gr	91.09gr	88.29gr	93.05gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	91.54gr	91.06gr	90.97gr	88.45gr	85.82gr	90.36gr
PESO DE AGUA	3.02gr	2.97gr	2.88gr	2.64gr	2.47gr	2.69gr
PESO DE MUESTRA SECA	40.30gr	40.52gr	40.13gr	36.85gr	35.57gr	38.52gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.49%	7.33%	7.18%	7.16%	6.94%	6.98%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.41%		7.17%		6.96%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

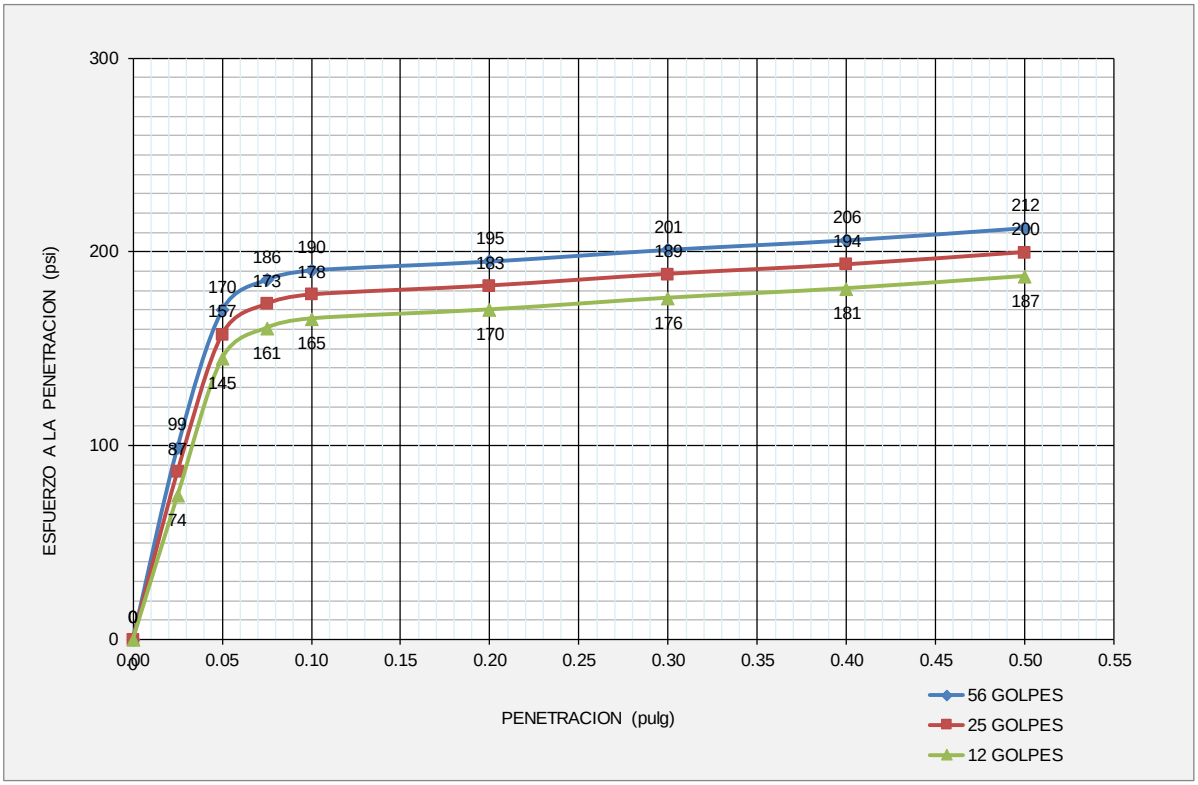
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12757.0gr	12684.3gr	12791.1gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12418.0gr	12023.0gr	11922.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	339.0gr	661.3gr	869.1gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	2.73%	5.50%	7.29%

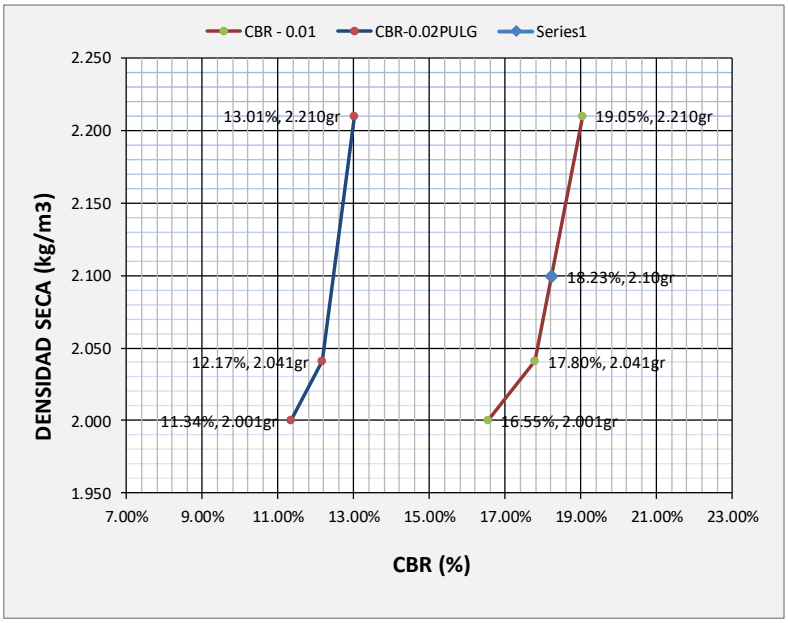
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	8.4	0.21336	0.18%	11.9	0.30226	0.25%	13.5	0.3429	0.29%
02/03/2023	48	15.0	0.381	0.32%	21.3	0.54102	0.45%	30.5	0.7747	0.65%
03/03/2023	72	25.5	0.6477	0.54%	29.3	0.74422	0.62%	32.0	0.8128	0.68%
04/03/2023	96	28.5	0.7239	0.60%	41.8	1.06172	0.88%	47.6	1.20904	1.01%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		135.0 Kg	99		118.0 Kg	87		101.0 Kg	74	
0.050		231.3 Kg	170		214.3 Kg	157		197.3 Kg	145	
0.075		252.7 Kg	186		235.7 Kg	173		218.7 Kg	161	
0.100	1000	259.2 Kg	190	19.05%	242.2 Kg	178	17.80%	225.2 Kg	165	16.55%
0.200	1500	265.5 Kg	195	13.01%	248.5 Kg	183	12.17%	231.5 Kg	170	11.34%
0.300	1900	273.7 Kg	201	10.59%	256.7 Kg	189	9.93%	239.7 Kg	176	9.27%
0.400	2300	280.4 Kg	206	8.96%	263.4 Kg	194	8.42%	246.4 Kg	181	7.87%
0.500	2600	289.0 Kg	212	8.17%	272.0 Kg	200	7.69%	255.0 Kg	187	7.21%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.60%	2.73%
25 GOLPES	0.88%	5.50%
12 GOLPES	1.01%	7.29%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.21gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.41%
95% MDS (kg/m3)	2.10gr

CBR AL 100% DE MDS=	19.05%
CBR AL 95% DE MDS=	18.23%

OK¡

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	19.05%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°06

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C6

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

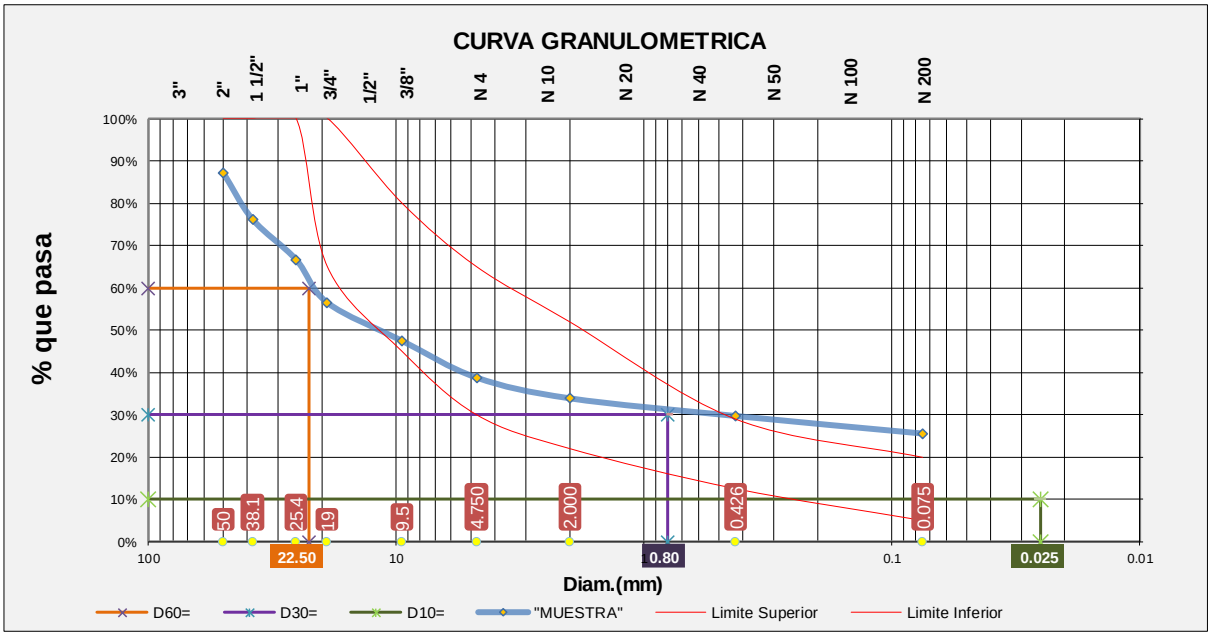
MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010
Gradación A*

Tamiz Nº	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	247.31	12.71%	12.71%	87.29%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	214.02	11.00%	23.71%	76.29%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	185.63	9.54%	33.25%	66.75%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	198.46	10.20%	43.44%	56.56%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	175.07	9.00%	52.44%	47.56%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	169.54	8.71%	61.15%	38.85%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	95.36	4.90%	66.05%	33.95%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	81.57	4.19%	70.25%	29.75%	29.00%	12.50%	NO
N° 200	0.075	80.79	4.15%	74.40%	25.60%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	498.23	25.60%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	1945.98	100.00%					

% de gruesos= 74.40%
% de finos= 25.60%
% de grava= 61.15%
% de arena= 13.24%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 82.20% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 17.80% (Arena)

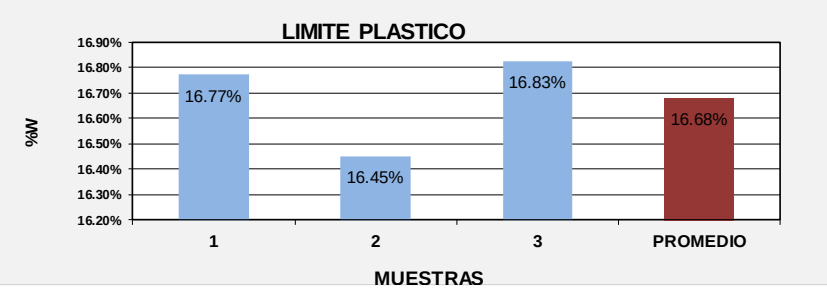
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

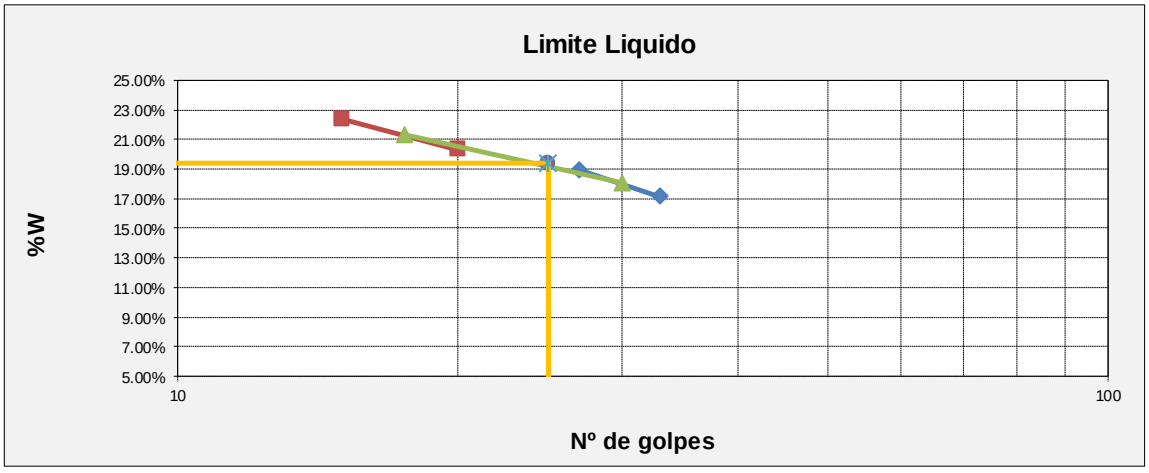
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	11.03	12.76	11.64	
peso de suelo seco + lata(gr)	10.23	11.74	10.76	
peso de lata(gr)	5.46	5.54	5.53	
peso de suelo seco(gr)	4.77	6.20	5.23	
peso de suelo humedo(gr)	5.57	7.22	6.11	
peso de agua(gr)	0.80	1.02	0.88	
contenido de humedad	16.77%	16.45%	16.83%	**16.68%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	103.25	88.38	92.27	96.20
peso de suelo seco + lata(gr)	90.10	76.45	78.96	81.10
peso de lata(gr)	13.38	13.51	13.38	13.55
peso de suelo seco(gr)	76.72	62.94	65.58	67.55
peso de suelo humedo(gr)	89.87	74.87	78.89	82.65
peso de agua(gr)	13.15	11.93	13.31	15.10
contenido de humedad	17.14%	18.95%	20.30%	22.35%
Numero de golpes;N	33	27	20	15
LL aproximado	18	19	20	21



LL=	19.36
LP=	16.68
IP=	2.68

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C6

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)
Datos para la clasificacion
De la granulometria
% de gruesos= 74.40%
% de finos= 25.60% Retenido en malla N 200= 74.40%
% de grava= 61.15% Retenido en malla N 4= 61.15%
% de arena= 13.24%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 82.20% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 17.80% (Arena)
Cu= 900.00
Cc= 1.14
De los limites de consistencia
LL= 19.36
LP= 16.68
IP= 2.68

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos: Símbolo de grupo	Clasificación de suelos: Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas más del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas: Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos: Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas: El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias: Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos: Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos: Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas: El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas: Limite Liquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OL	Arcilla orgánica / Limo orgánico
	Limos y arcillas: Limite Liquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado <0.75	OH	Arcilla orgánica / Limo orgánico
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS																	FINOS							
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																	MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200							
GRAVAS									ARENAS								LIMOS Y ARCILLAS							ORG (Turba)
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS		LL<50%				LL>50%			
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GM (SUCS) = Grava limosa

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 38.85%

% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 33.95%

% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 29.75%

De los limites de consistencia

LL= 19.36%

LP= 16.68%

IP= 2.68%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

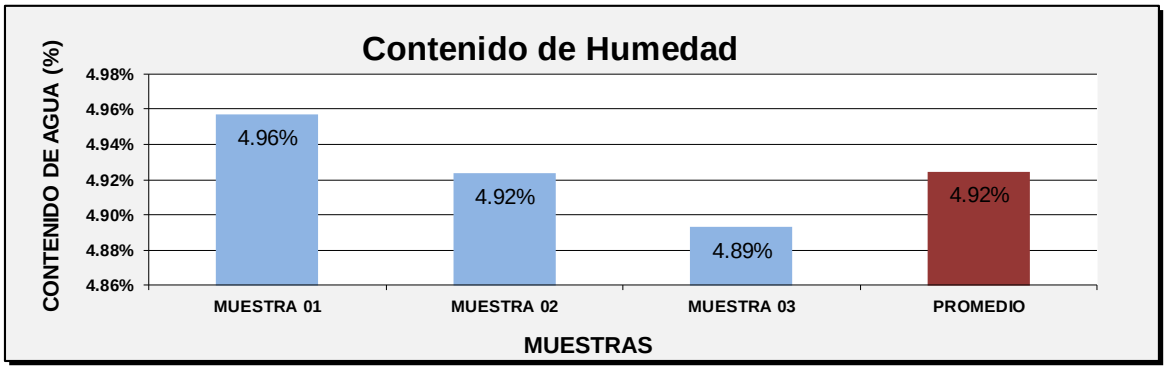
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C6

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	27.74	28.93	29.08	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	117.09	123.55	125.98	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	112.87	119.11	121.46	
PESO DEL AGUA	4.22	4.44	4.52	
PESO DEL SUELO SECO	85.13	90.18	92.38	
CONTENIDO DE AGUA (%)	4.96%	4.92%	4.89%	4.92%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **4.92%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	82.65 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	723.65 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	773.15 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.49 gr/cm3

CALICATA	C6

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

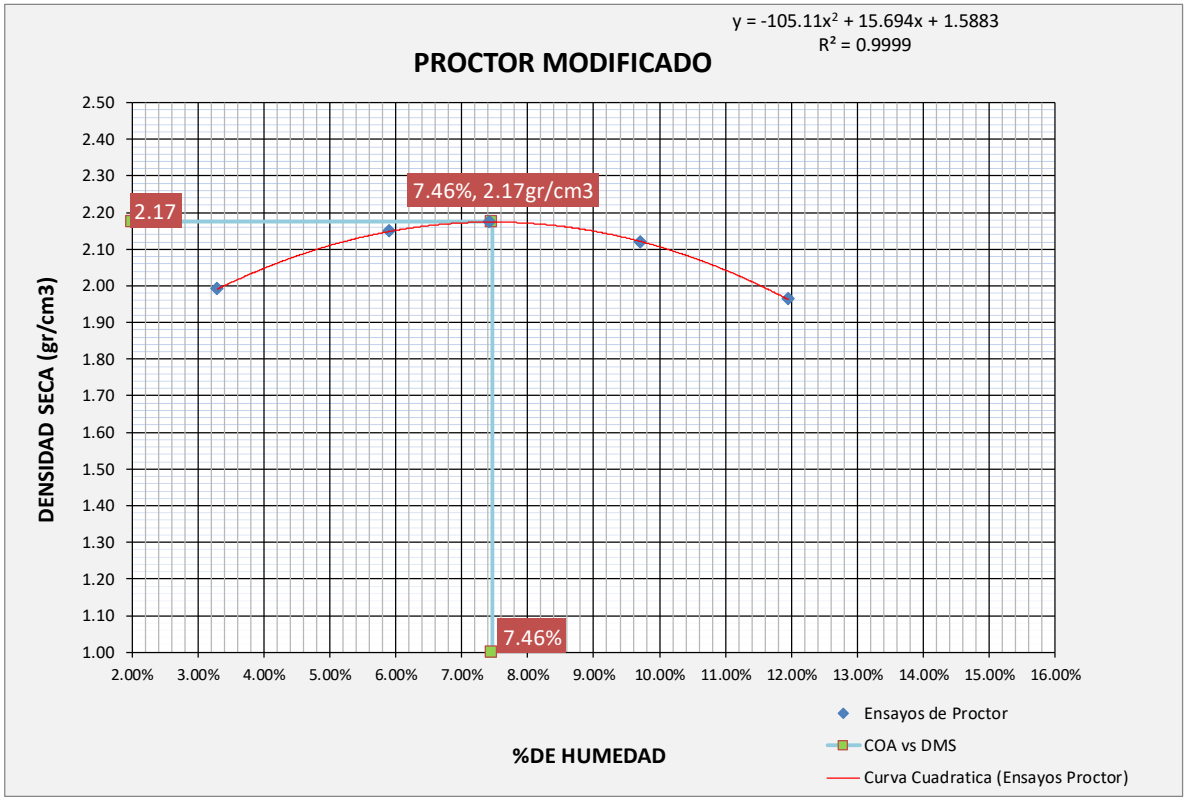
Clasificacion SUCS= GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10130.0gr		10595.0gr		10722.3gr		10699.0gr		10429.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4360.0gr		4825.0gr		4952.3gr		4929.0gr		4659.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.06gr/cm3		2.28gr/cm3		2.34gr/cm3		2.33gr/cm3		2.20gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.99gr/cm3		2.15gr/cm3		2.17gr/cm3		2.12gr/cm3		1.96gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	43.6gr	46.3gr	46.7gr	52.3gr	54.5gr	52.0gr	54.6gr	50.9gr	50.9gr	54.2gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	116.4gr	109.1gr	111.0gr	99.3gr	100.5gr	118.2gr	112.4gr	107.8gr	122.5gr	111.4gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	114.0gr	107.2gr	107.3gr	96.8gr	97.2gr	113.8gr	107.2gr	102.8gr	114.6gr	105.5gr
PESO DE AGUA	2.4gr	1.9gr	3.7gr	2.5gr	3.3gr	4.4gr	5.2gr	5.0gr	7.9gr	5.9gr
PESO DE MUESTRA SECA	70.4gr	60.9gr	60.6gr	44.5gr	42.7gr	61.8gr	52.6gr	51.9gr	63.7gr	51.3gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.41%	3.19%	6.11%	5.71%	7.73%	7.12%	9.89%	9.54%	12.40%	11.50%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.30%		5.91%		7.42%		9.71%		11.95%	



gsecamax= 2.17gr/cm3
CHO= 7.46%

CALICATA	C6

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12380.0gr		12000.0gr		11900.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4996.0gr		4616.0gr		4516.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.36gr/cm3		2.18gr/cm3		2.13gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.19gr/cm3		2.03gr/cm3		1.99gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENT	95.36gr	94.25gr	88.11gr	93.26gr	94.60gr	92.50gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENT	92.24gr	91.19gr	85.53gr	90.41gr	91.64gr	89.77gr
PESO DE AGUA	3.12gr	3.06gr	2.58gr	2.85gr	2.96gr	2.73gr
PESO DE MUESTRA SECA	41.00gr	40.65gr	34.69gr	38.81gr	41.39gr	37.93gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.61%	7.53%	7.44%	7.34%	7.15%	7.20%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.57%		7.39%		7.17%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

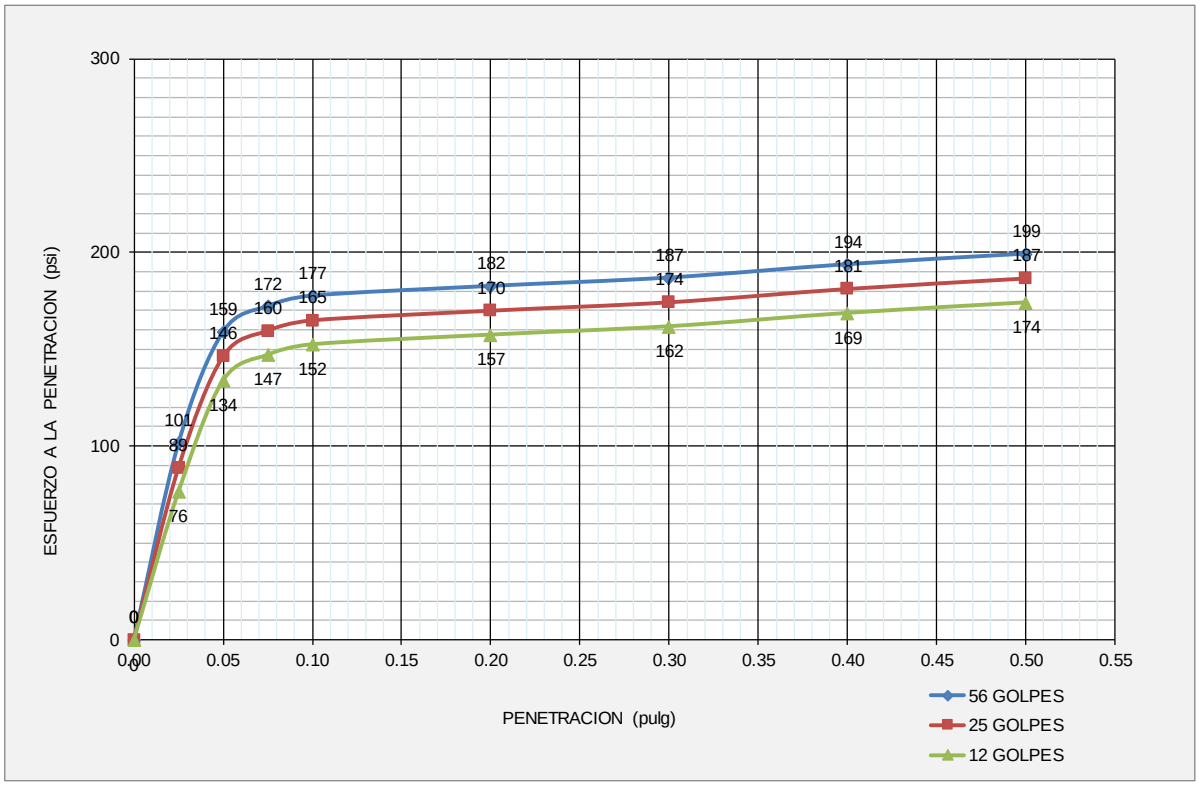
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12757.0gr	12684.3gr	12791.1gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12380.0gr	12000.0gr	11900.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	377.0gr	684.3gr	891.1gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.05%	5.70%	7.49%

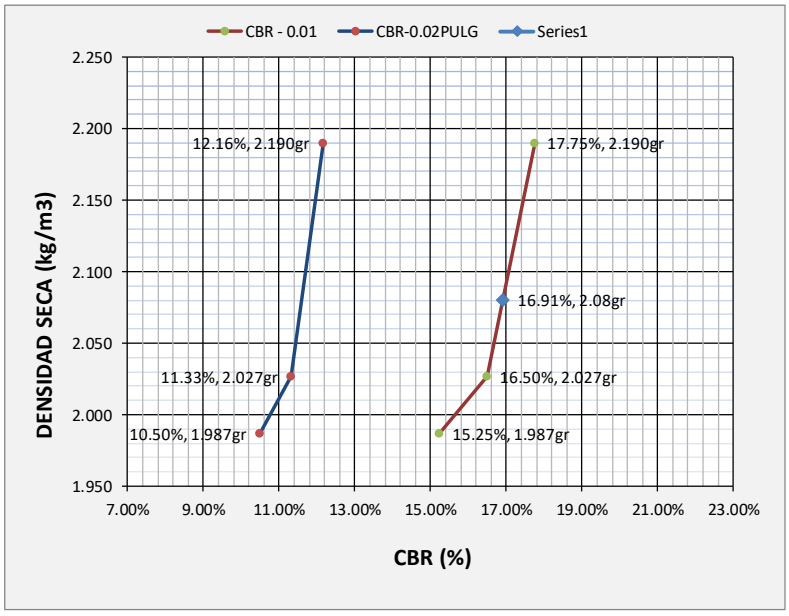
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	8.5	0.2159	0.18%	12.2	0.30988	0.26%	13.6	0.34544	0.29%
02/03/2023	48	15.6	0.39624	0.33%	21.8	0.55372	0.46%	31.3	0.79502	0.66%
03/03/2023	72	25.8	0.65532	0.55%	30.5	0.7747	0.65%	32.6	0.82804	0.69%
04/03/2023	96	28.5	0.7239	0.60%	43.0	1.0922	0.91%	49.1	1.24714	1.04%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.204622620000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		138.0 Kg	101		121.0 Kg	89		104.0 Kg	76	
0.050		216.2 Kg	159		199.2 Kg	146		182.2 Kg	134	
0.075		234.2 Kg	172		217.2 Kg	160		200.2 Kg	147	
0.100	1000	241.5 Kg	177	17.75%	224.5 Kg	165	16.50%	207.5 Kg	152	15.25%
0.200	1500	248.3 Kg	182	12.16%	231.3 Kg	170	11.33%	214.3 Kg	157	10.50%
0.300	1900	254.2 Kg	187	9.83%	237.2 Kg	174	9.17%	220.2 Kg	162	8.52%
0.400	2300	263.6 Kg	194	8.42%	246.6 Kg	181	7.88%	229.6 Kg	169	7.34%
0.500	2600	271.0 Kg	199	7.66%	254.0 Kg	187	7.18%	237.0 Kg	174	6.70%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.60%	3.05%
25 GOLPES	0.91%	5.70%
12 GOLPES	1.04%	7.49%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.19gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.57%
95% MDS (kg/m3)	2.08gr

CBR AL 100% DE MDS=	17.75%	OK¡
CBR AL 95% DE MDS=	16.91%	

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	17.75%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°07

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C7

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

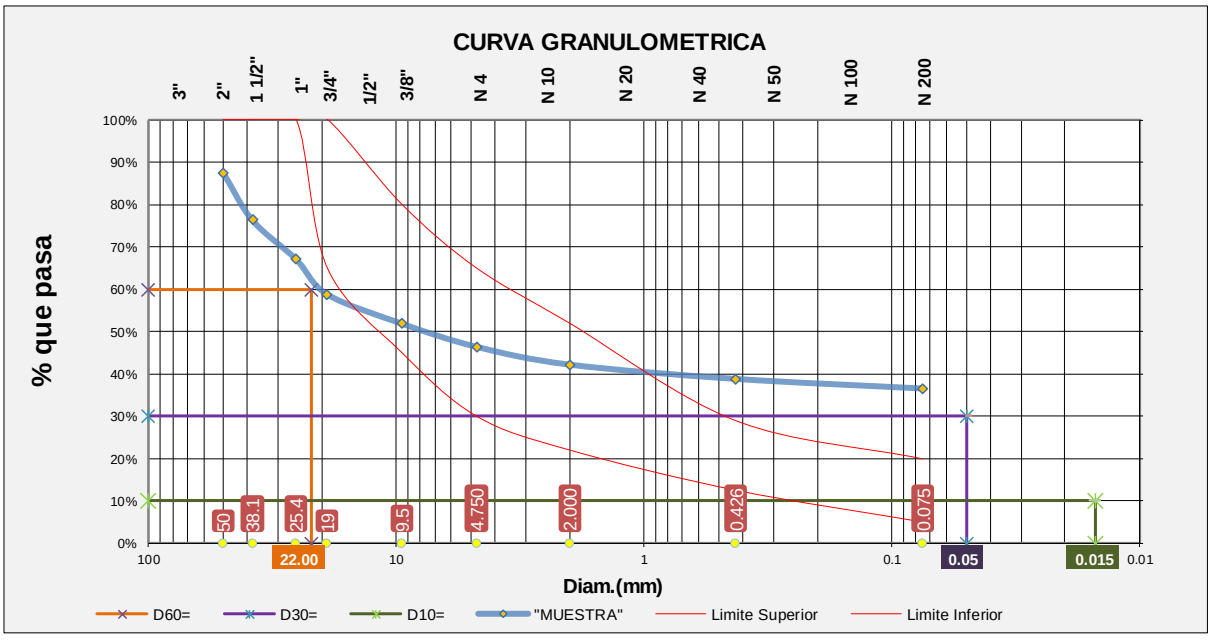
MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010
Gradación A*

Tamiz Nº	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	229.87	12.35%	12.35%	87.65%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	209.33	11.24%	23.59%	76.41%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	171.61	9.22%	32.81%	67.19%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	154.76	8.31%	41.12%	58.88%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	128.69	6.91%	48.03%	51.97%	80.00%	45.00%	SI
N° 4	4.750	101.83	5.47%	53.50%	46.50%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	78.61	4.22%	57.73%	42.27%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	62.87	3.38%	61.10%	38.90%	29.00%	12.50%	NO
N° 200	0.075	42.36	2.28%	63.38%	36.62%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	681.78	36.62%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	1861.71	100.00%					

% de gruesos= 63.38%
% de finos= 36.62%
% de grava= 53.50%
% de arena= 9.87%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 84.42% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 15.58% (Arena)

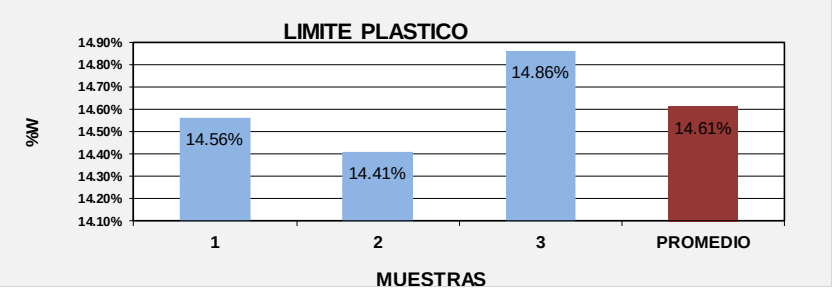
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

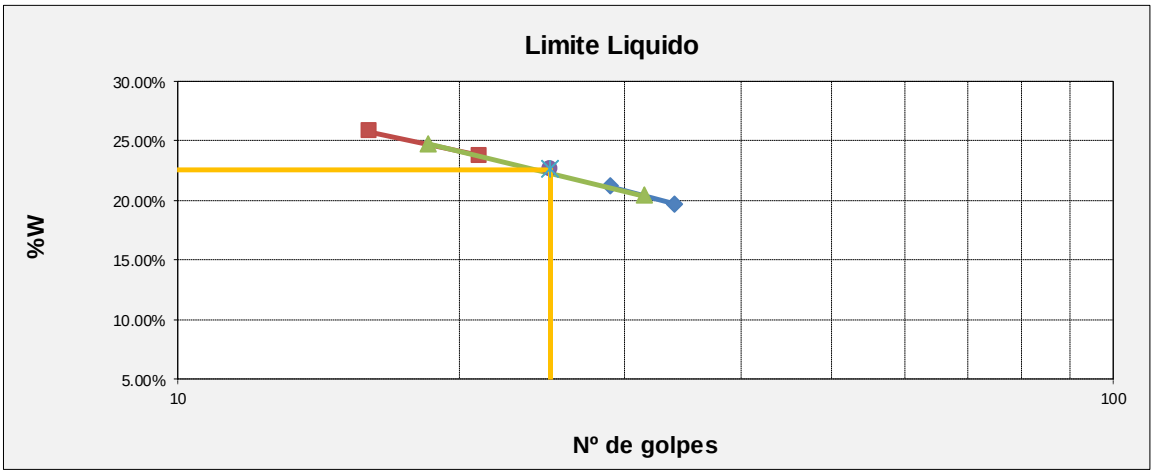
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	11.91	10.72	11.06	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.09	10.06	10.36	
peso de lata(gr)	5.46	5.48	5.65	
peso de suelo seco(gr)	5.63	4.58	4.71	
peso de suelo humedo(gr)	6.45	5.24	5.41	
peso de agua(gr)	0.82	0.66	0.70	
contenido de humedad	14.56%	14.41%	14.86%	**14.61%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	91.46	97.15	94.06	93.49
peso de suelo seco + lata(gr)	78.67	82.54	78.58	77.11
peso de lata(gr)	13.54	13.43	13.42	13.5
peso de suelo seco(gr)	65.13	69.11	65.16	63.61
peso de suelo humedo(gr)	77.92	83.72	80.64	79.99
peso de agua(gr)	12.79	14.61	15.48	16.38
contenido de humedad	19.64%	21.14%	23.76%	25.75%
Numero de golpes;N	34	29	21	16
LL aproximado	20	22	23	24



LL=	22.57
LP=	14.61
IP=	7.96

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C7

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)
Datos para la clasificacion
De la granulometria
% de gruesos= 63.38%
% de finos= 36.62% Retenido en malla N 200= 63.38%
% de grava= 53.50% Retenido en malla N 4= 53.50%
% de arena= 9.87%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 84.42% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 15.58% (Arena)
Cu= 1466.67
Cc= 0.01
De los limites de consistencia
LL= 22.57
LP= 14.61
IP= 7.96

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayes de laboratorio				Clasificación de suelos: Símbolo de grupo	Clasificación de suelos: Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas mas del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Límite Líquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica
					Limo orgánico
	Limos y arcillas Límite Líquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Límite líquido - secado al horno / límite líquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica
					Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS																FINOS								
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200								
GRAVAS									ARENAS								LIMOS Y ARCILLAS							ORG
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS		LL<50%				LL>50%			(Turba)
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC (SUCS) = Grava arcillosa

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion
De la granulometria
% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 46.50%
% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 42.27%
% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 38.90%

De los limites de consistencia
LL= 22.57%
LP= 14.61%
IP= 7.96%

Clasificación General	**Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)**							**Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)**			
Clasificación por grupos	**A-1**		**A-3**	**A-2**				**A-4**	**A-5**	**A-6**	**A-7**
	A-1-a	**A-1-b**		**A-2-4**	**A-2-5**	**A-2-6**	**A-2-7**				**A-7-5**
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											**A-7-6**
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Clasificacion mas GI	**A-1-a (0)**	**A-1-b (0)**	**A-3 (0)**	**A-2-4 (0)**	**A-2-5 (0)**	**A-2-6 (0)**	**A-2-7 (0)**	**A-4 (0)**	**A-5 (0)**	**A-6 (0)**	**A-7-5 (0)**
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	**Excelente a buena**							**Regular a pobre**			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-4 (0) (AASHTO) = Principalmente partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

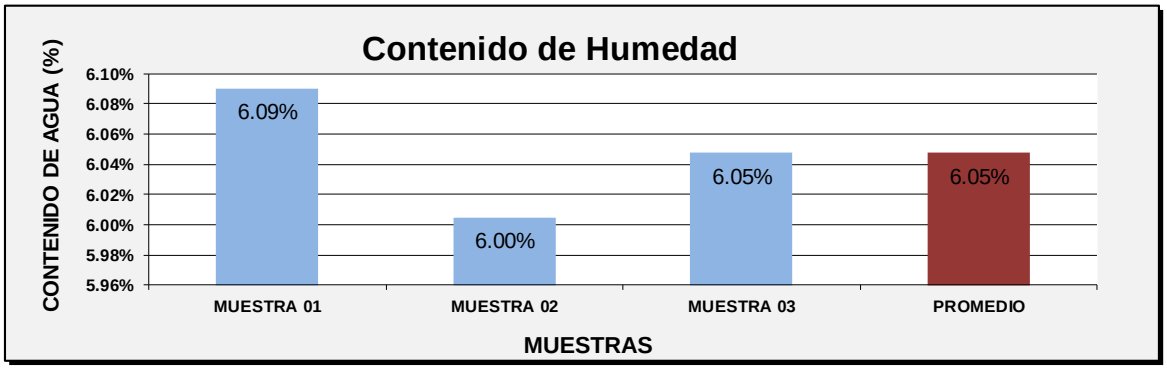
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C7

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	28.07	29.28	28.25	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	125.45	118.78	127.15	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	119.86	113.71	121.51	
PESO DEL AGUA	5.59	5.07	5.64	
PESO DEL SUELO SECO	91.79	84.43	93.26	
CONTENIDO DE AGUA (%)	6.09%	6.00%	6.05%	6.05%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = **6.05%**



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	82.65 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	723.65 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	773.15 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.49 gr/cm3

CALICATA	C7

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

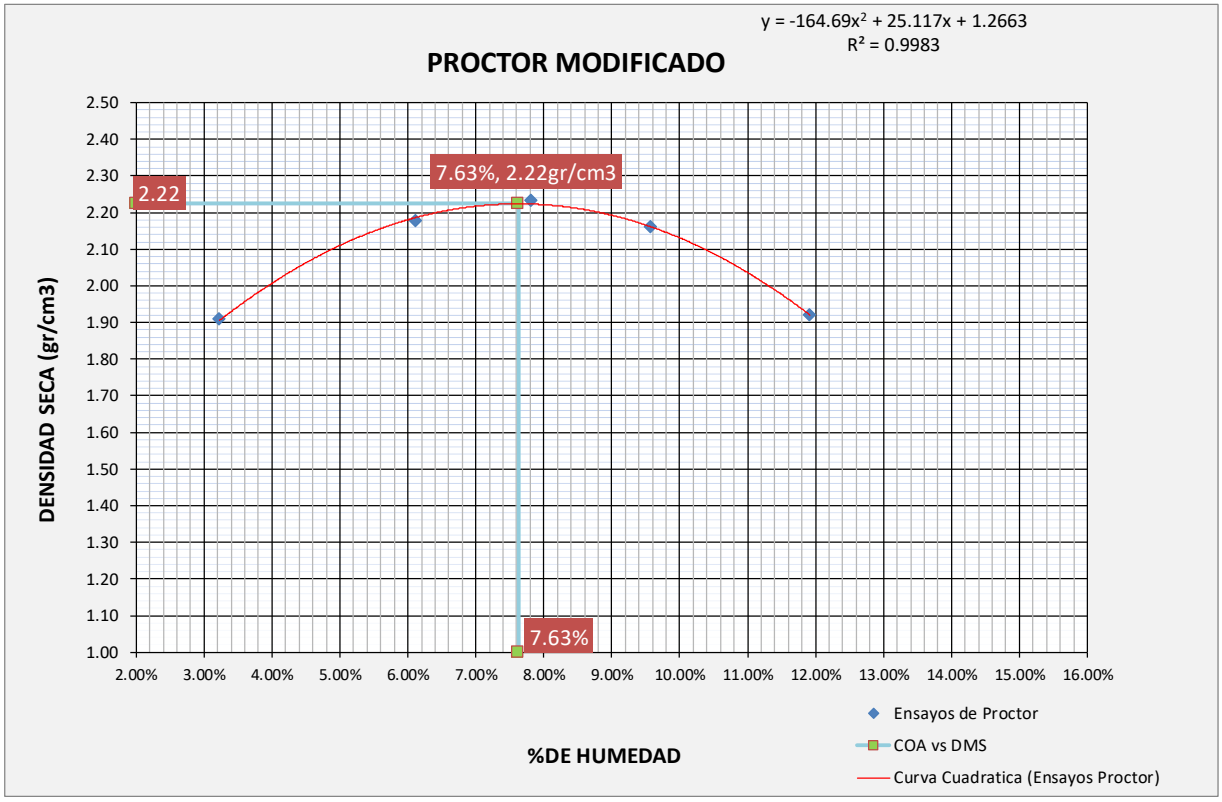
Clasificacion SUCS= GC
Clasificacion ASTTHO= A-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	9945.0gr		10668.0gr		10870.2gr		10788.0gr		10324.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4175.0gr		4898.0gr		5100.2gr		5018.0gr		4554.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	1.97gr/cm3		2.31gr/cm3		2.41gr/cm3		2.37gr/cm3		2.15gr/cm3	
DENSIDAD SECA	1.91gr/cm3		2.18gr/cm3		2.23gr/cm3		2.16gr/cm3		1.92gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	44.1gr	46.1gr	46.4gr	53.1gr	54.9gr	52.7gr	53.6gr	52.2gr	50.9gr	52.8gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	111.1gr	106.6gr	99.6gr	109.2gr	108.2gr	102.8gr	102.5gr	100.5gr	104.5gr	106.3gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	108.9gr	104.8gr	96.5gr	106.0gr	104.2gr	99.3gr	98.1gr	96.4gr	98.5gr	100.9gr
PESO DE AGUA	2.2gr	1.8gr	3.1gr	3.2gr	4.0gr	3.5gr	4.4gr	4.1gr	6.0gr	5.4gr
PESO DE MUESTRA SECA	64.8gr	58.7gr	50.1gr	52.9gr	49.3gr	46.6gr	44.5gr	44.2gr	47.6gr	48.1gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.40%	3.07%	6.19%	6.05%	8.11%	7.51%	9.89%	9.28%	12.61%	11.23%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.23%		6.12%		7.81%		9.58%		11.92%	



gsecamax=	2.22gr/cm3
CHO=	7.63%

CALICATA	C7

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC

Clasificacion ASTTHO= A-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12458.0gr		12085.0gr		11955.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5074.0gr		4701.0gr		4571.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.39gr/cm3		2.22gr/cm3		2.16gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.22gr/cm3		2.06gr/cm3		2.01gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENT	90.84gr	88.63gr	93.98gr	90.84gr	90.74gr	89.49gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENT	87.97gr	85.90gr	90.96gr	88.11gr	88.00gr	86.97gr
PESO DE AGUA	2.87gr	2.73gr	3.02gr	2.73gr	2.74gr	2.52gr
PESO DE MUESTRA SECA	36.73gr	35.36gr	40.12gr	36.51gr	37.75gr	35.13gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.81%	7.72%	7.53%	7.48%	7.26%	7.17%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.77%		7.50%		7.22%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

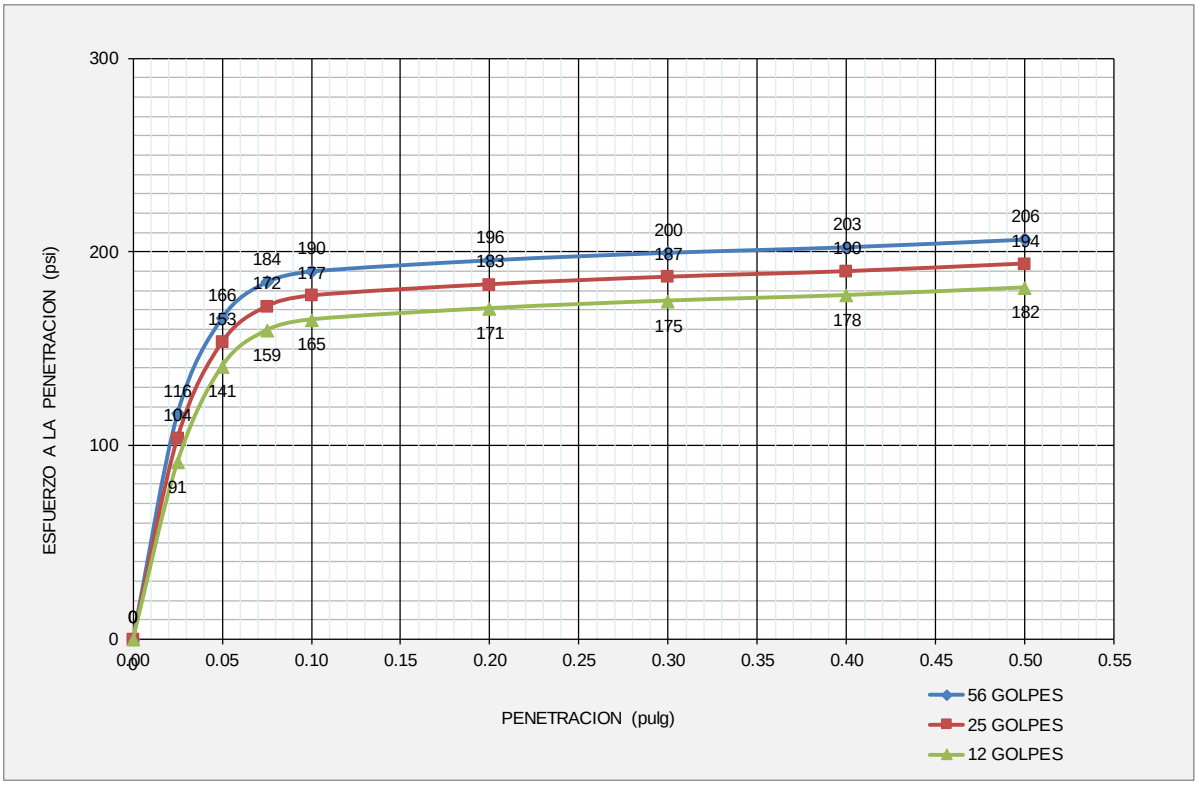
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12879.1gr	12752.1gr	12830.1gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12458.0gr	12085.0gr	11955.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	421.1gr	667.1gr	875.1gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	3.38%	5.52%	7.32%

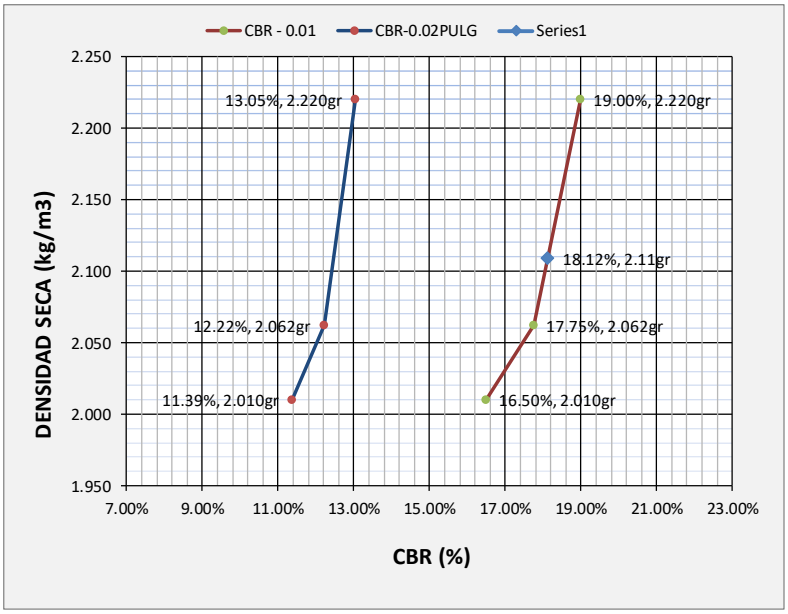
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	8.6	0.21844	0.18%	12.6	0.32004	0.27%	13.9	0.35306	0.29%
02/03/2023	48	16.2	0.41148	0.34%	22.0	0.5588	0.47%	32.2	0.81788	0.68%
03/03/2023	72	26.7	0.67818	0.57%	31.8	0.80772	0.67%	33.2	0.84328	0.70%
04/03/2023	96	29.3	0.74422	0.62%	44.8	1.13792	0.95%	50.3	1.27762	1.06%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA	CARGA DE ENSAYO		CBR/PA
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		158.5 Kg	116		141.5 Kg	104		124.5 Kg	91	
0.050		225.8 Kg	166		208.8 Kg	153		191.8 Kg	141	
0.075		251.0 Kg	184		234.0 Kg	172		217.0 Kg	159	
0.100	1000	258.5 Kg	190	19.00%	241.5 Kg	177	17.75%	224.5 Kg	165	16.50%
0.200	1500	266.4 Kg	196	13.05%	249.4 Kg	183	12.22%	232.4 Kg	171	11.39%
0.300	1900	271.7 Kg	200	10.51%	254.7 Kg	187	9.85%	237.7 Kg	175	9.19%
0.400	2300	275.6 Kg	203	8.81%	258.6 Kg	190	8.26%	241.6 Kg	178	7.72%
0.500	2600	281.0 Kg	206	7.94%	264.0 Kg	194	7.46%	247.0 Kg	182	6.98%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.62%	3.38%
25 GOLPES	0.95%	5.52%
12 GOLPES	1.06%	7.32%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.22gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.77%
95% MDS (kg/m3)	2.11gr

CBR AL 100% DE MDS=	19.00%	OK¡
CBR AL 95% DE MDS=	18.12%	

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	19.00%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

CALICATA N°08

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

ALTITUD	3400 msnm
CALICATA	C8

A-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E-107-200

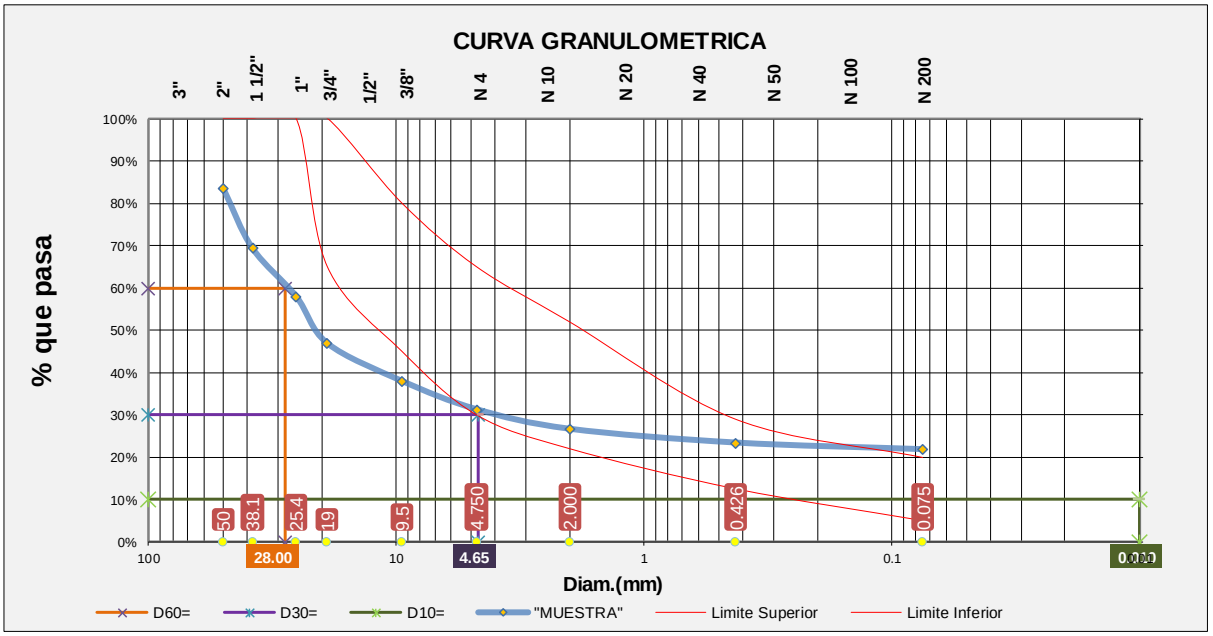
MANUAL DE PAVIMENTOS URBANOS CE010
Gradación A*

Tamiz Nº	Diam.(mm)	Peso retenido	%retenido	% retenido acumulado	%que pasa	Limite Superior	Limite Inferior	Cumple??
2 pulg	50	219.87	16.47%	16.47%	83.53%	100.00%	100.00%	NO
1 1/2 pulg	38.1	189.33	14.18%	30.65%	69.35%	100.00%	100.00%	NO
1 pulg	25.4	151.61	11.36%	42.01%	57.99%	100.00%	100.00%	NO
3/4 pulg	19	148.67	11.14%	53.14%	46.86%	100.00%	65.00%	NO
3/8 pulg	9.5	119.02	8.92%	62.06%	37.94%	80.00%	45.00%	NO
N° 4	4.750	89.37	6.69%	68.75%	31.25%	65.00%	30.00%	SI
N° 10	2.000	61.87	4.63%	73.39%	26.61%	52.00%	22.00%	SI
N° 40	0.426	43.65	3.27%	76.66%	23.34%	29.00%	12.50%	SI
N° 200	0.075	20.91	1.57%	78.22%	21.78%	20.00%	5.00%	NO
bandeja	0.010	290.72	21.78%	100.00%	0.00%			
	TOTAL	1335.02	100.00%					

% de gruesos= 78.22%
% de finos= 21.78%
% de grava= 68.75%
% de arena= 9.47%

% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 87.89% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 12.11% (Arena)

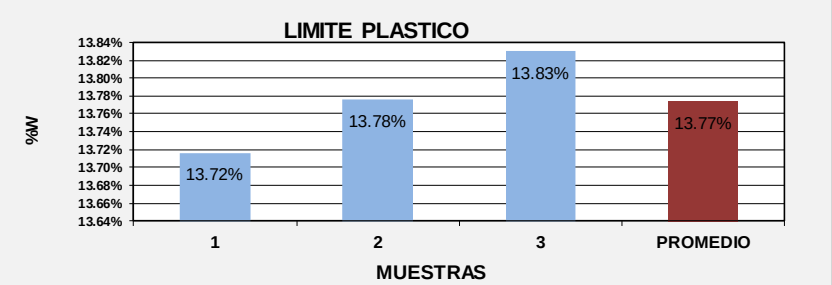
METODO DE COMPACTACION C



LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE PLASTICO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

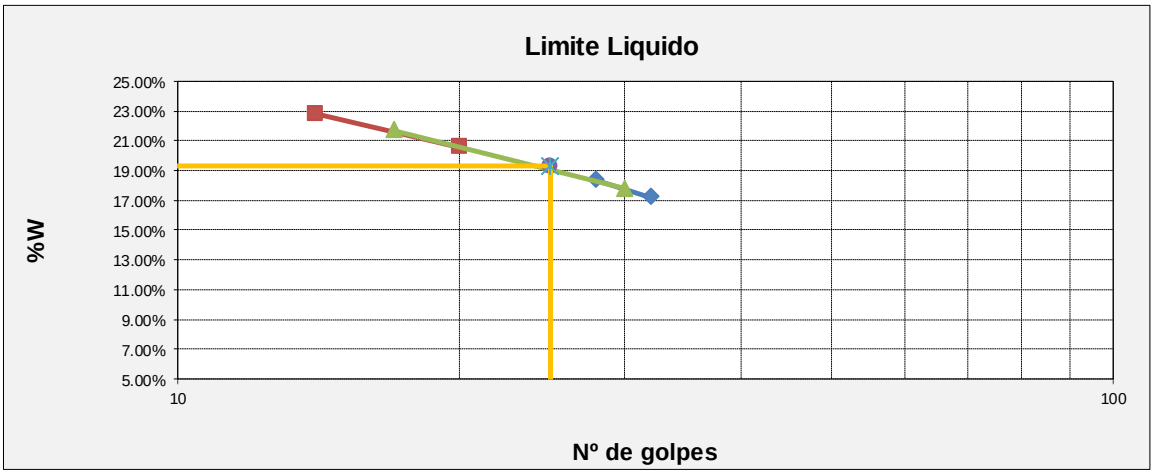
Nº de lata	1	2	3	PROMEDIO
peso de suelo hum. + lata(gr)	12.78	12.40	11.90	
peso de suelo seco + lata(gr)	11.92	11.55	11.12	
peso de lata(gr)	5.65	5.38	5.48	
peso de suelo seco(gr)	6.27	6.17	5.64	
peso de suelo humedo(gr)	7.13	7.02	6.42	
peso de agua(gr)	0.86	0.85	0.78	
contenido de humedad	13.72%	13.78%	13.83%	**13.77%**





LIMITE LIQUIDO MTC E-110 (NTP. 339 - 129)

Nº de lata	1	2	3	4
peso de suelo humedo + lata(gr)	98.14	98.83	99.43	98.79
peso de suelo seco + lata(gr)	85.72	85.58	84.75	82.95
peso de lata(gr)	13.51	13.44	13.43	13.51
peso de suelo seco(gr)	72.21	72.14	71.32	69.44
peso de suelo humedo(gr)	84.63	85.39	86.00	85.28
peso de agua(gr)	12.42	13.25	14.68	15.84
contenido de humedad	17.20%	18.37%	20.58%	22.81%
Numero de golpes;N	32	28	20	14
LL aproximado	18	19	20	21



LL=	19.29
LP=	13.77
IP=	5.52

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

CALICATA	C8

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

SISTEMA DE CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)

Datos para la clasificacion

De la granulometria

% de gruesos= 78.22%
% de finos= 21.78% Retenido en malla N 200= 78.22%
% de grava= 68.75% Retenido en malla N 4= 68.75%
% de arena= 9.47%
% de la fraccion gruesa retenida en la malla N 4= 87.89% (Grava)
% de la fraccion gruesa pasa la malla N 4= 12.11% (Arena)
Cu= 2800.00
Cc= 77.22

De los limites de consistencia

LL= 19.29
LP= 13.77
IP= 5.52

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignacion de simbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayos de laboratorio				Clasificación de suelos	
				Simbolo de grupo	Nombre del grupo
Suelos de partículas gruesas mas del 50% es retenido en la malla No. 200	**Gravas** Mas del 50% de la fracción gruesa es retenida en la malla No. 4	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 4 y 1 ≤ Cc ≤ 3	GW	Grava bien graduada
			Cu < 4 y 1> Cc > 3	GP	Grava mal graduada
		Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa
		Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo
			Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo
			Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla
	Arenas El 50% o mas de la fraccion gruesa pasa la malla No. 4	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	Cu ≥ 6 y 1 ≤ Cc ≤ 3	SW	Arena bien graduada
			Cu < 6 y 1> Cc > 3	SP	Arena mal graduada
		Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP<4 o debajo de la linea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa
			IP>7 o arriba de la linea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa
		Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo
			Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla
			Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo
			Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla
Suelos de partículas finas El 50% o mas pasa la malla No. 200	Limos y arcillas Limite Liquido menor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado < 0.75	OL	Arcilla orgánica
					Limo orgánico
	Limos y arcillas Limite Liquido mayor que 50	Inorgánicos	IP>7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la linea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad
			IP<4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la linea "A"	MH	Limo de alta plasticidad
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno / limite liquido - no secado < 0.75	OH	Arcilla orgánica
					Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro			PT	Turba

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLASIFICACION DE SUELOS

SUELOS																								
GRUESOS																**FINOS**								
MENOS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200																MAS DEL 50% PASAN LA MALLA N 200								
GRAVAS									**ARENAS**										**LIMOS Y ARCILLAS**							**ORG**
LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS			LIMPIAS		COMBINACIONES				CON FINOS				LL<50%				LL>50%			**(Turba)**
GW	GP	GW-GM	GW-GC	GP-GM	GP-GC	GM	GC	GC-GM	SW	SP	SW-SM	SW-SC	SP-SM	SP-SC	SM	SC	SC-SM	CL	CL-ML	ML	OL	CH	MH	OH	Pt

GC-GM	**(SUCS)**	=	**Grava Limosa Arcillosa de Baja Plasticidad**	

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SEGÚN AASHTO

Datos para la clasificacion
De la granulometria
% QUE PASA EL TAMIZ N 10= 31.25%
% QUE PASA EL TAMIZ N 40= 26.61%
% QUE PASA EL TAMIZ N 200= 23.34%

De los limites de consistencia
LL= 19.29%
LP= 13.77%
IP= 5.52%

Clasificación General	Materiales granulares. (35% como máximo de la que pasa el tamiz Nº 200)							Materiales de arcilla-limo (más de 35% del total de la muestra que pasa el tamiz Nº 200)			
Clasificación por grupos	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5
Análisis por mallas, porcentaje que pasa el tamiz											A-7-6
Nº 10	50%max										
Nº 40	30%max	50%max	51%max								
Nº 200	15%max	10%max	10%max	35%max	35%max	35%max	35%max	36%min	36%min	36%min	36%min
Características de la fracción que pasa la malla Nº 40											
Límite liquido (LL)				40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min	40%max	41%min
Indice de plast. (IP)	6%max	NP	10%max	10%max	10%max	11%min	11%min	10%max	10%max	11%min	11%min
Indice del grupo (GI)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clasificacion mas GI	A-1-a (0)	A-1-b (0)	A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-5 (0)	A-2-6 (0)	A-2-7 (0)	A-4 (0)	A-5 (0)	A-6 (0)	A-7-5 (0)
Tipo de material	Fragmento de roca, grava y arena		Arena fina	Gravas y arena limosas o arcillosa				Principalmente suelos limosos		Principalmente suelos arcillosos	
Clasif. De la Subrasante	Excelente a buena							Regular a pobre			
Equipo de compactacion idoneo	Rodillo Liso y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Pison impacto y Rodillo vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Vibratorio	Rodillo Neumatico, Liso y Pison Impac.	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, Liso y Pata e cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Neumatico, y Pata de cabra	Rodillo Pata de cabra

A-2-4 (0) (AASHTO) = Materiales granulares con partículas finas limosas.

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

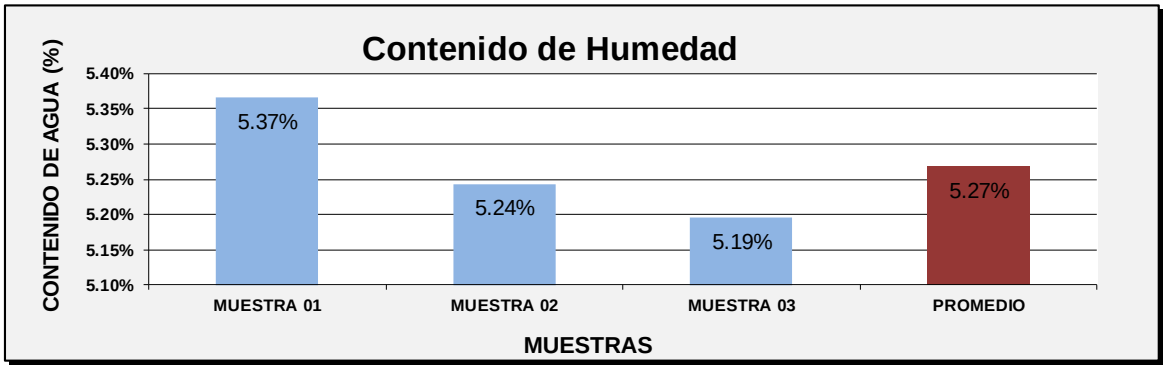
Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

CALICATA	C8

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL DEL MATERIAL (NTP - 339 - 127)

	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03	PROMEDIO
PESO DE CAPSULA	28.33	29.47	27.51	
PESO CAPS + MATERIAL HUMEDO	127.31	116.80	125.72	
PESO CAPS + MATERIAL SECO	122.27	112.45	120.87	
PESO DEL AGUA	5.04	4.35	4.85	
PESO DEL SUELO SECO	93.94	82.98	93.36	
CONTENIDO DE AGUA (%)	5.37%	5.24%	5.19%	5.27%

PROMEDIO DE CONTENIDO DE AGUA = 5.27%



PESO ESPECIFICO DE SOLIDOS ASTM D854 - 58 (FRACCION GRUESA)

Peso Especifico de masa (Pem)

Ws= Peso del solido, gr	:	80.79 gr
Wo= Peso de inicial, gr	:	728.69 gr
Wf= Peso final de la muestra, gr	:	777.67 gr
γ_w= Peso especifico del agua	:	1.00 gr/cm3

$$\gamma_s = \frac{W_s}{V_s} = \frac{W_s}{\frac{W_0 + W_s - W_f}{\gamma_w}}$$

= 2.54 gr/cm3

CALICATA	C8

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO
Muestra: TERRENO NATURAL
Fecha: 04/03/2023
Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

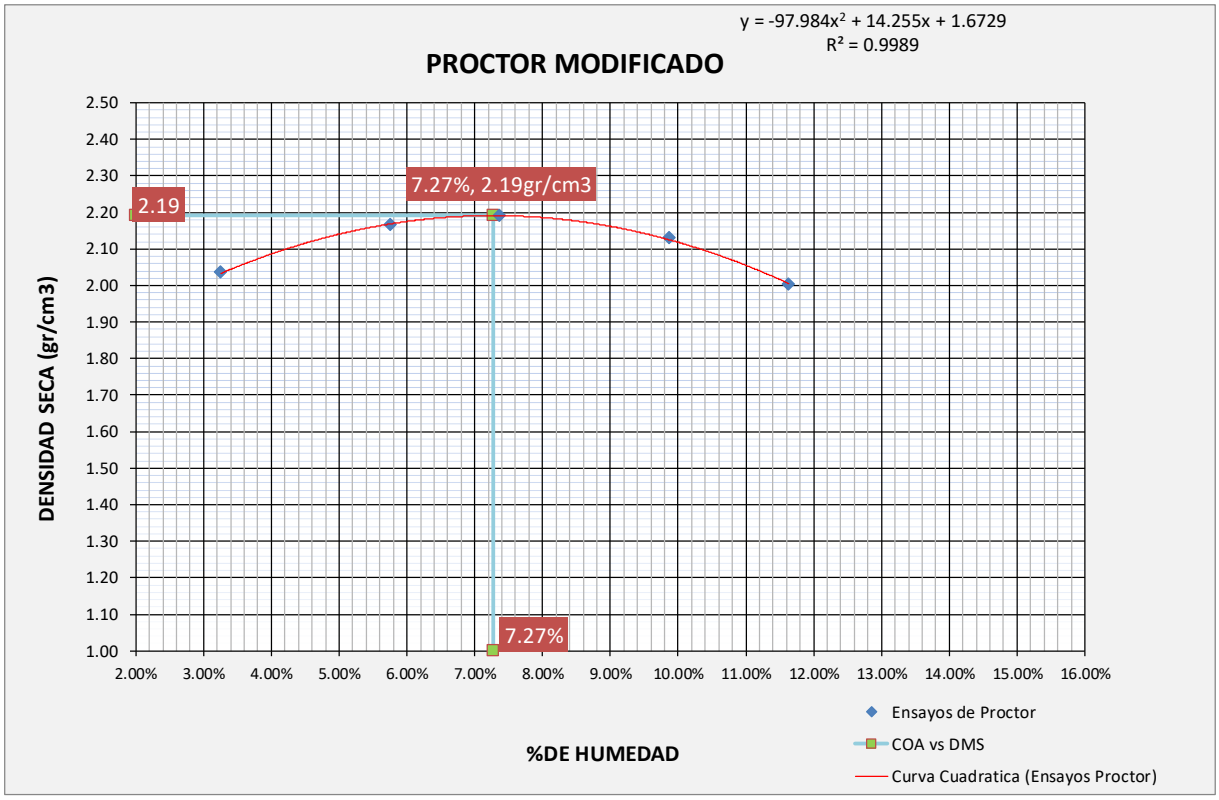
Clasificacion SUCS= GC-GM
Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

METODO	C
DATOS DEL MOLDE	
Altura	11.62cm
Diametro	15.24cm
Volumen	2119.66cm3
Peso	5770.00gr
Material pasante del tamiz	3/4

PROCTOR MODIFICADO MTC E 115 (NTP. 339.141)

Energia de compactacion 2 700 kN-m/m3

FECHA:	MUESTRA Nº									
MOLDE Nº	1		1		1		1		1	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5		5		5	
Nº DE GOLPES POR CAPA	56		56		56		56		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA										
PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	10223.0gr		10627.0gr		10755.3gr		10729.0gr		10509.0gr	
PESO MOLDE	5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr		5770.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	4453.0gr		4857.0gr		4985.3gr		4959.0gr		4739.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2119.66cm3		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr		2119.7gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.10gr/cm3		2.29gr/cm3		2.35gr/cm3		2.34gr/cm3		2.24gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.03gr/cm3		2.17gr/cm3		2.19gr/cm3		2.13gr/cm3		2.00gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO RECIPIENTE	42.9gr	47.2gr	46.1gr	52.1gr	53.1gr	52.6gr	53.9gr	53.2gr	49.2gr	51.9gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	100.9gr	106.5gr	105.6gr	104.4gr	98.8gr	106.4gr	113.4gr	115.1gr	107.7gr	106.5gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	99.0gr	104.7gr	102.3gr	101.6gr	95.5gr	102.9gr	107.9gr	109.7gr	101.4gr	101.0gr
PESO DE AGUA	1.9gr	1.8gr	3.3gr	2.8gr	3.3gr	3.5gr	5.5gr	5.4gr	6.3gr	5.5gr
PESO DE MUESTRA SECA	56.1gr	57.5gr	56.2gr	49.5gr	42.4gr	50.3gr	54.0gr	56.5gr	52.2gr	49.1gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	3.39%	3.13%	5.87%	5.66%	7.78%	6.96%	10.19%	9.56%	12.07%	11.20%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	3.26%		5.76%		7.37%		9.87%		11.64%	



$g_{secamax}$=	2.19gr/cm3
CHO=	7.27%

CALICATA	C8

Proyecto: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

Ubicación: SAN JERONIMO-CUSCO-CUSCO

Muestra: TERRENO NATURAL

Fecha: 04/03/2023

Solicitante: BACH. FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE

Clasificacion SUCS= GC-GM

Clasificacion ASTTHO= A-2-4 (0)

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.00cm
Diametro	15.00cm
Volumen	2120.58cm3
Peso	7384.00gr

ENSAYO RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) NTP 339.175:2002

MOLDE Nº	1	2	3
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12

DATOS DE COMPACTACION

PESO DE LA MUESTRA HUM. + MOLDE	12397.0gr		12017.0gr		11897.0gr	
PESO MOLDE	7384.0gr		7384.0gr		7384.0gr	
PESO MUESTRA HUMEDA	5013.0gr		4633.0gr		4513.0gr	
CONSTANTE MOLDE (VOLUMEN)	2120.6gr		2120.6gr		2120.6gr	
DENSIDAD HUMEDAD	2.36gr/cm3		2.18gr/cm3		2.13gr/cm3	
DENSIDAD SECA	2.20gr/cm3		2.04gr/cm3		1.99gr/cm3	
CONTENIDO DE HUMEDAD	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO	ARRIBA	ABAJO
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	5	6
PESO RECIPIENTE	51.24gr	50.54gr	50.84gr	51.60gr	50.25gr	51.84gr
PESO DE LA MUESTRA HUM. + RECIPIENTE	89.59gr	94.39gr	90.59gr	94.67gr	87.67gr	92.31gr
PESO DE LA MUESTRA SECA. + RECIPIENTE	86.94gr	91.34gr	87.92gr	91.81gr	85.25gr	89.65gr
PESO DE AGUA	2.65gr	3.05gr	2.67gr	2.86gr	2.42gr	2.66gr
PESO DE MUESTRA SECA	35.70gr	40.80gr	37.08gr	40.21gr	35.00gr	37.81gr
CONTENIDO DE HUMEDAD	7.42%	7.48%	7.20%	7.11%	6.91%	7.04%
CONTENIDO PROM. DE HUMEDAD	7.45%		7.16%		6.97%	

PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA

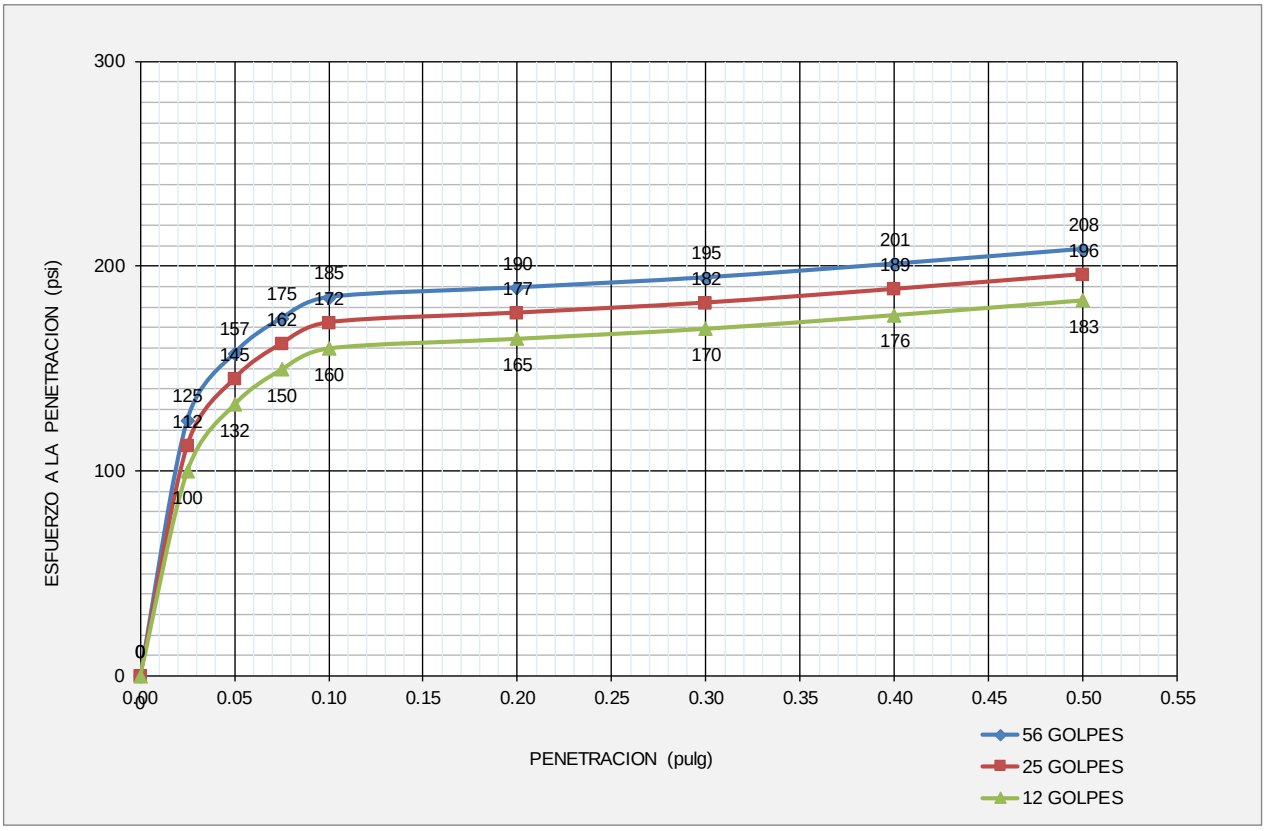
Nº DE GOLPES POR CAPA	56	25	12
MOLDE Nº	1	2	3
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE DESPUES DE SATURACION	12766.4gr	12679.0gr	12776.2gr
PESO DE MUESTRA HUMEDA+MOLDE ANTES DE SATURACION	12397.0gr	12017.0gr	11897.0gr
PESO DE AGUA ABSORVIDA	369.4gr	662.0gr	879.2gr
PORCENTAJE DE AGUA ABSORVIDA	2.98%	5.51%	7.39%

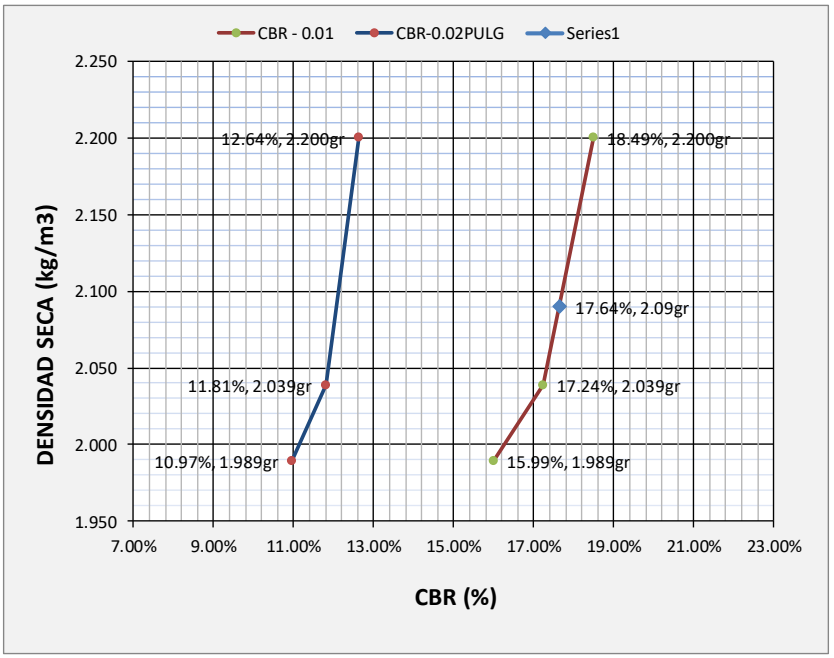
DATOS DE ESPONJAMIENTO

Nº DE GOLPES POR CAPA		56			25			12		
MOLDE Nº		1			2			3		
FECHA Y HORA	TIEMPO EN HORAS	DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO		DIAL	ESPONJAMIENTO	
		0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%	0.001pg	mm	%
28/02/2023	0	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%	0.0	0	0.00%
01/03/2023	24	8.8	0.22352	0.19%	12.7	0.32258	0.27%	14.2	0.36068	0.30%
02/03/2023	48	16.5	0.4191	0.35%	22.5	0.5715	0.48%	33.0	0.8382	0.70%
03/03/2023	72	27.2	0.69088	0.58%	32.5	0.8255	0.69%	34.2	0.86868	0.72%
04/03/2023	96	30.3	0.76962	0.64%	45.8	1.16332	0.97%	51.1	1.29794	1.08%

DATOS DE ENSAYO DE PENETRACION

1 kg=2.20462262000000 lb Area del Piston=3.00 Pulgadas Cuadradas		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION EN PULGADAS	CARGAS TIPO lb/pulg2 (psi)	MOLDE Nº			MOLDE Nº			MOLDE Nº		
		CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT	CARGA DE ENSAYO		CBR/PAT
		DIAL	psi	%	DIAL	psi	%	DIAL	psi	%
0		0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0	0.0 Kg	0	0
0.025		170.0 Kg	125		153.0 Kg	112		136.0 Kg	100	
0.050		214.3 Kg	157		197.3 Kg	145		180.3 Kg	132	
0.075		237.6 Kg	175		220.6 Kg	162		203.6 Kg	150	
0.100	1000	251.6 Kg	185	18.49%	234.6 Kg	172	17.24%	217.6 Kg	160	15.99%
0.200	1500	258.0 Kg	190	12.64%	241.0 Kg	177	11.81%	224.0 Kg	165	10.97%
0.300	1900	264.7 Kg	195	10.24%	247.7 Kg	182	9.58%	230.7 Kg	170	8.92%
0.400	2300	273.8 Kg	201	8.75%	256.8 Kg	189	8.21%	239.8 Kg	176	7.66%
0.500	2600	283.6 Kg	208	8.02%	266.6 Kg	196	7.54%	249.6 Kg	183	7.05%





RESULTADOS

	% EXPANSION	% ABSORSION
56 GOLPES	0.64%	2.98%
25 GOLPES	0.97%	5.51%
12 GOLPES	1.08%	7.39%

MAXIMA DENSIDAD SECA (kg/m3)	2.20gr
HUMEDAD OPTIMA (%)	7.45%
95% MDS (kg/m3)	2.09gr

CBR AL 100% DE MDS=	18.49%
CBR AL 95% DE MDS=	17.64%

OK¡

Por lo tanto el CBR de diseño sera:

CBR=	18.49%

El material de cantera se considera:
S3-EXCELENTE
para ser usado como material de pavimentos urbanos

ANEXO 9: ESTUDIO DE CANTERA

Ensayos geotecnicos de canteras analizadas:

Cantera de Quillahuata
Cantera de Collana
Cantera de Sencca

LABORATORIO
DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO : " PARA PROVEEDOR"

SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.

CANTERA : QUILLAHUATA

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.

ENSAYO GEOTECNICO DE CANTERAS

30 DE MARZO DEL 2023

Contactos: RPC:969325561 / Mov:964030217 / E-Mail: Janeb@hotmail.es
Urb.Progreso Jr. Calca I-17 Wanchaq - Cusco / Paradero Enaco/Sector Ticapata Km-2 San Sebastian - Cusco

ENSAYO GEOTECNICO DE CANTERAS

1. GENERALIDADES

OBJETIVOS Y ALCANCES.

El estudio de Canteras se realizó a solicitud de la empresa: Inversiones Constructora Frankis SAC.

2. OBJETIVOS.

Son objetivos del presente estudio:

- Determinar los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales de la cantera ensayada.
- Realizar las recomendaciones que sean necesarias para la correcta elaboración, estructuración y materialización del proyecto.

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO Y PUNTOS DE INVESTIGACIÓN.

La cantera de Quillahuata se encuentra ubicada en el Distrito de San Sebastián, Provincia Cusco, Departamento Cusco..

4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Es en realidad en el Laboratorio de Mecánica de Suelos, que se logra tener los datos definitivos de las características del suelo para su respectivo análisis y conclusión final; en esta etapa primeramente al realizar las pruebas de clasificación de suelos (Método SUSC y AASHTO).

Para determinar las propiedades índices y geotécnicas de las muestras se han programado realizar los siguientes ensayos de acuerdo a los procedimientos de la American Society for Testing and Materials (ASTM) y según normas del MTC que se indican a continuación:

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136300

Determinación del contenido de humedad	**D 2216**
Análisis granulométrico por tamizado	MTC E 107
Limite Líquido	MTC E 110
Límite Plástico	MTC E 111
Próctor Modificado (compactación)	MTC E 115
Razón de soporte California (C.B.R.)	MTC E 132
Clasificación de suelos, sistema SUCS	D 2487
Clasificación de suelos , sistema AASHTO	D 3282
Desgaste Los Ángeles	MTC E 207
Equivalente de Arena	MTC E 114
Contenido de Sales Totales	ASTM E 88
Partículas Chatas	MTC E 221
Particulas Alargadas	MTC E 221
Caras Fracturadas	MTC E 210

Los ensayos de laboratorio que se deben ensayar son:

a. CONTENIDO DE HUMEDAD

- Se calcula el contenido de humedad de la muestra con la expresión siguiente:

$$w(\%) = \frac{(P_1 - P_{2)}}{(P_2 - P_3)} \times 100$$

Donde:

w % = Contenido de humedad expresado en porcentaje

P_1 = Peso de la tara mas el suelo húmedo

P_2 = Peso de la tara mas el suelo seco al horno

P_3 = Peso de la tara.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Ruby Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136387

b. ANÁLISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

El estudio de las propiedades de los suelos, se fundamento en que las propiedades mecánicas dependen directamente de la distribución de las partículas constituyentes según sus tamaños.

El objetivo principal es Determinar la distribución de las partículas en función de su tamaño, de una muestra representativa de suelo de grano grueso, mediante un ensayo granulométrico por tamizado.

c. LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

En la mayoría de suelos existentes, cuando estos se moldean sin romperse hasta cierto límite al alterar su contenido de agua si es necesario, adoptan una consistencia característica denominada plástica.

d. LIMITE LIQUIDO (LL)

El contenido de agua existente en este límite, se define como la humedad necesaria para que el surco separador de dos mitades de una pasta de suelo, se cierre a lo largo de su fondo en una distancia de 1/2", cuando se deja caer la cuchara 25 veces desde una altura de 1cm, y a una velocidad de dos golpes por segundo.

e. LIMITE PLASTICO (LP)

Determinar el límite plástico de los suelos, el cual se define como el contenido de agua, expresado en porcentaje del peso del suelo seco al horno, cuando el suelo se encuentra en el límite entre los estados plásticos y semisólido. El contenido de agua en este límite, se define como el contenido más bajo de agua al cual el suelo puede ser rolado en hilo de 3.2 mm sin que se rompa en pedazos.

f. INDICE DE PLASTICIDAD (IP)

Se denomina Índice de Plasticidad, a la diferencia numérica entre el valor obtenido de Límite Líquido y Límite Plástico de una muestra de suelo; es el índice de consistencia mas importante, dado que su valor permite conocer cuan plástico es un material. Matemáticamente está representada por la siguiente relación:

$$IP = LL - LP$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Buslinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136389

g. CLASIFICACION DE SUELOS.

Dada la múltiple variedad y complejidad que los suelos presentan en la naturaleza, la mecánica de suelos desarrolló sistemas de clasificación que permitan cubrir las necesidades correspondientes, basado en las propiedades mecánicas de los suelos por ser estas preponderantemente cualitativas, puesto que sistemas que incluyan relaciones cuantitativas y detalle respecto a las propiedades mecánicas, resultaría excesivamente complicado y de engorrosa aplicación práctica.

5. CLASIFICACIÓN SUCS.

Este sistema de clasificación considera símbolos (letras mayúsculas) para denominar los distintos grupos de suelos. Los suelos toman la denominación del material que más abunda en su constitución. Denomina materiales granulares a aquellos que tienen partículas de tamaño mayor a 0.075mm -malla #200- (considerado por muchos el límite visible del ojo humano sin ayuda de instrumentos) y denomina materiales finos a los de menor tamaño. También se consideran en grupos distintos los suelos finos orgánicos y la turba.

Adicionalmente los materiales finos sean limos o arcillas se denominan de alta o baja plasticidad según su límite líquido sea mayor o menor de 50% respectivamente. Esta delimitación se ve fácilmente en la carta de Casagrande que es la representación gráfica de estos parámetros de clasificación de suelos finos.

De modo análogo a la descripción complementaria que se aplica a los suelos gruesos, los suelos finos que tienen más del 15% de componente granular se les añade a su denominación "con grava" o "con arena" respectivamente, si el suelo fino tiene más del 30% de suelo granular se le añade a su denominación "gravoso" o "arenoso" dependiendo del material granular que mas abunde en esta fracción.

Esta denominación complementaria o descriptiva que se añade a la que refiere al símbolo directamente, es parte de la norma ASTM correspondiente, sin embargo es muy poco usada en el campo profesional y solo se reporta en algunos de los libros mas recientes. La línea de U solo sirve para delimitar el área donde se pueden encontrar los valores de limite líquido y limite plástico de los suelos reportados hasta la fecha, puntos por encima de esta línea de U deben ser revisados puesto que podría tratarse de un error en el ensayo o un caso especial digno de estudio e investigación.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jaime Fanny Buslinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136389

6. TIPOS DE SUELOS SUCS

En general el Método SUCS solo contempla las siguientes posibilidades de símbolos para clasificación:

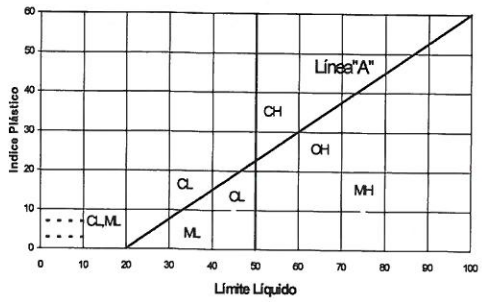
Suelos Gravosos:	GW, GP, GW-GM, GW-GC, GP-GM, GP-GC, GM, GC
Suelos arenosos:	SW, SP, SW-SM, SW-SC, SP-SM, SP-SC, SM, SC
Suelos Finos:	ML, MH, CL, CH, CL-ML
Suelos Orgánicos:	OL, OH, Pt.

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS

DIVISION MAYOR						GRUPO SIMBOLOS	DESCRIPCION	CRITERIO DE CLASIFICACION DE LABORATORIO
SUELOS DE GRANO GRUESO	Mas de la mitad del material es menor que el tamiz N° 200	GRAVAS	(Mas de la mitad de la fracción gruesa es mayor que el tamiz N° 4)	GRAVA LIMPIA	(Poco o ningun finos)	GW	Grava bien graduada o mezcla de arena y grava. Poco o ningunos finos	Determinar el porcentaje de arena y grava de la curva granulométrica, según el porcentaje de finos (fracción menor que el tamiz N° 200) suelos de grano grueso y fino se clasifican así : Menos del 5%.....GW, GP, SW, SP. Mas del 12%.....GM, GC, SM, SC. 5% al 12% caso límite usar los dos símbolos
						GP	Grava mal graduada o mezcla de arena y grava. Poco o ningunos finos	
				GRAVA CON FINOS	(Apreciable cantidad con finos)	GM d	Grava con finos , grava mal graduada muy limoso . Mezcla grava arena y arcilla	
						GM u		
						GC	Mezcla bien graduada de grava, arena y arcilla. Excelente aglutinante	
		ARENAS	(Mas de la mitad de la fracción gruesa es menor que el tamiz N° 4)	ARENA LIMPIA	(Poca o nigun finos)	SW	Arena bien graduada y arena gravillosa. Poco o ningunos finos	
						SP	Arena mal graduada. Arena gravillosa. Pocos o ningunos finos	
				ARENA CON FINOS	(Apreciable cantidad con finos)	SM d	Arena con finos. Arena muy limosa. Mal graduada mezcla arena y arcilla	
						SM u		
						SC	Mezcla bien graduada de arena y arcilla. Excelente aglutinante	
SUELO DE GRANO FINO	Mas de la mitad del material es mayor que el tamiz N° 200	LIMO Y ARCILLA	(limite liquido es menor de 50)			ML	Limos inorgánicos y arena muy fina . Polvo roca . Arena fina con ligera plasticidad	
						CL	Arcilla inorgánica de baja o media plasticidad . Arcilla arenosa . Arcilla gravitosa. Arcilla limosa . Arcilla flaca.	
						OL	Limos orgánicos . Limos arcilla orgánica de baja plasticidad	
		LIMO Y ARCILLA	(limite liquido es mayor de 50)			MH	Limos inorgánicos , arena fina micáceo o diatomáceo o suelo limoso , suelo elástico .	
						CH	Arcilla inorganica de alta plasticidad . Arcilla grasas	
						OH	Arcilla orgánica de medio o alta plasticidad	
		Seccion altamente orgánico				PL	Turba (pect) y otros materiales altamente orgánicos	

$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ Mayor que 4	$C_C = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} x D_{60}}$ Entre 1 y 3
No cumple con todos los requerimientos de gradación GW	
Limites de Aterberg por debajo de la linea "A" o Ip menor que 4	Los casos sobre la linea "A" con Ip entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de simbolos duales
Limites de Aterberg por encima de la linea "A" o Ip mayor que 7	
$C_U = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ Mayor que 6	$C_C = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} x D_{60}}$ Entre 1 y 3
No cumple con todos los requisitos de gradación para SW	
Limites de Aterberg por debajo de la linea "A" o Ip menor que 4	Los casos sobre la linea "A" con Ip entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de simbolos duales
Limites de Aterberg por encima de la linea "A" o Ip mayor que 7	

Carta de Plasticidad



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136384

7. CLASIFICACIÓN AASHTO.

El sistema distingue siete grupos básicos. El mejor suelo utilizado para construcción de carretera viene clasificado como del tipo A - 1, sigue en calidad el A - 2, continuando hasta el A - 7 que es el que presenta las peores características para fines de estructura o fundación del pavimento.

Los siete grupos básicos están divididos en sub - grupos con un índice de grupo, con el fin de aproximar dentro del grupo los componentes del suelo. Los índices de grupo van de 0 para el mejor material hasta 20 para el más crítico. Los incrementos del valor de los índices de grupo reflejan una reducción en la capacidad para soportar cargas por el efecto combinado de aumento del límite líquido e índice de plasticidad y disminución en el porcentaje de la fracción de material grueso.

Sistema de Clasificación de Suelos AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz Nº 200							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz Nº 200)			
Grupo:	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Porcentaje que pasa: Nº 10 (2mm)	50 máx	-	-	-				-			
Nº 40 (0,425mm)	30 máx	50 máx	51 mín	-				-			
Nº 200 (0,075mm)	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx				36 min			
Características de la fracción que pasa por el tamiz Nº 40											
Límite líquido	-		-	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín (2)
Indice de plasticidad	6 máx		NP (1)	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
Constituyentes principales	Fracmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

Fuente: Norma EM-2013 - MTC

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rudy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 146360

8. EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE GRUPO:

Se obtiene mediante el uso de una fórmula basada en la granulometría y características de plasticidad del suelo (Límite Líquido e índice de Plasticidad). El índice de grupo está definido por la fórmula siguiente:

$$I = 0{,}2a + 0{,}05ac + 0{,}01bd:$$

Donde:

a) Fracción del porcentaje que pasa por el tamiz número 200 excediendo 35 sin exceder 75 expresado por un número entero positivo comprendido entre 1 y 40.

b) Fracción del porcentaje que pasa por el tamiz número 200 excediendo 15 pero sin sobrepasar los 55 expresado por un número entero positivo comprendido entre 1 y 40.

c) Fracción del Límite líquido excediendo 40 pero no excediendo de 60 expresado por un número entero comprendido entre 0 y 20

d) Fracción de índice de Plasticidad excediendo en 10 pero sin sobrepasar los 30, expresado por un número entero comprendido entre 0 y 20.

El índice de grupo se expresa en un paréntesis después del número de grupo del suelo, pudiendo clasificar el material de acuerdo a la siguiente tabla:

CLASIFICACION DEL MATERIAL	INDICE DE GRUPO
Excelente	Igual a 0
Buena	de 0 a 1
Regular	de 2 a 4
Mala	de 5 a 9
Muy mala	de 10 a 20

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136364

9.- PRÓCTOR MODIFICADO:

Se llama compactación de suelos al proceso mecánico por el cuál se busca mejorar las características de resistencia, esfuerzo-deformación y disminuir la compresibilidad de los mismos; por lo general el proceso implica una reducción de los vacíos.

Esto se logra mediante un molde de volumen dado y un pisón de 10 Lb que cae libremente desde una altura de 18", determinar un contenido óptimo de humedad para el cual se alcanza la máxima densidad seca a una determinada energía de compactación.

10.-VALOR RELATIVO DE SOPORTE (CBR)

Ensayo conocido como CBR, que son las iniciales en inglés (California Bearing Ratio). El CBR se expresa en porcentaje como, la razón de la carga unitaria que se requiere para introducir un pistón dentro del suelo, a la carga unitaria requerida para introducir el mismo pistón a la misma profundidad en una muestra tipo de piedra partida. El CBR de un suelo varía con su compactación, su contenido de humedad al compactar y el contenido de humedad cuando se ensaya.

Determinar la resistencia al esfuerzo cortante por punzonado de los materiales granulares compactados. Dicha resistencia para las mismas condiciones de carga y penetración en el material granular compactado, se expresa como:

$$CBR = \frac{\text{Carga de penetración en el material estudiado}}{\text{Carga de penetración en el material patrón}} \times 100$$

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136384

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del trabajo realizado en el presente informe, en base a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, se concluyen como se muestra en la tabla N° 01

TABLA N° 01

CANTERA	SECTOR	CLASIFICACIÓN SUCS	LIMITE LIQUIDO	INDICE DE PLASTICIDAD	CBR (100%)	DESGASTE LOS ANGELES
01	QUILLAHUATA	GM	нп◊рл	р◊тл	57.3	30.28%

TABLA 301.01

Tamiz		Porcentaje que pasa					
		A-1	A-2	C	D	E	D
50 mm	(2")	100	---				
25 mm	(1")	----	100	100	100	100	100
9,5 mm	(3/8")	30 – 65	65 – 100	50 – 85	60 – 100		
4,75 mm	(N° 4)	25 – 55	50 – 85	35 – 65	50 – 85	55 – 100	70 – 100
2,0 mm	(N° 10)	15 – 40	33 – 67	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100
4,25 mm	(N° 40)	8 – 20	20 – 45	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70
75 mm	(N° 200)	2 – 8	5 – 20	5 – 15	5 – 20	6 – 20	58– 25

(1) Los Requisitos de calidad que deben cumplir los materiales deberán ajustarse a la siguiente franja granulométricas, gradación A-1 según lo indicado en la tabla, del Manual de carreteras (EG – 2013), el cual deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior á 3000 m.s.n.m

(2) Se recomienda utilizar zaranda de (2 ½ ") en las canteras ensayadas.

(3) Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Ángeles : 40% máx. (MTC E 207)
- Limite Liquido : 35% máx. (MTC E 110)
- Indicé de Plasticidad : 4-9% (MTC E 111)
- CBR (1) : 40% min. (MTC E 132)
- Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una penetración de carga de 0.1" (2.5 mm)

LABORATORIO
Ing. J... hy Bustinza Ortega
ESPEC... TA EN GEOTECNIA
CIP 136369

(4) Se recomienda realizar ensayos geotécnicos de canteras C/ 750 M3

Tabla 301-02
Ensayos y Frecuencias

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecu-encia (1)	Lugar de muestreo
Afirmado	Granulometria	MTC E 204	C 136	T27	1 cada 750 m³	Cantera (2) y pista
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 750 m³	Pista
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 2.000 m³	Cantera (2)
	CBR	MTC E 132	D 1883	T193	1 cada 2.000 m³	Cantera (2)
	Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 750 m³	Pista
	Densidad-Humedad	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T191 T238	1 cada 250 m³	Pista

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136389

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

PROYECTO : PARA PROVEEDOR
SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.
MUESTRA : 01
CANTERA : QUILLAHUATA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2023

Límite Líquido MTC E 110

Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	33	24	18
Recipiente Nº	2	4	5
R + Suelo Hum.	40.15	39.58	40.61
R + Suelo Seco	34.50	33.72	34.29
Peso Recip.	14.10	14.00	14.20
Peso Agua	5.65	5.86	6.32
Peso S. Seco	20.40	19.72	20.09
% de Humedad	27.70	29.72	31.46

Granulometría (MTC E 204)

Datos de ensayo

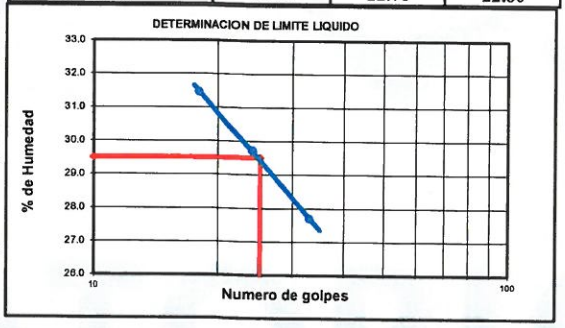
Peso Total	:	5300.0	P.M.H. =	507.0
Peso de fracción	:	290.0	P.M.S. =	447.0
Peso de muestra lavada	:	4595.0	% W =	13.4

Humedad Natural

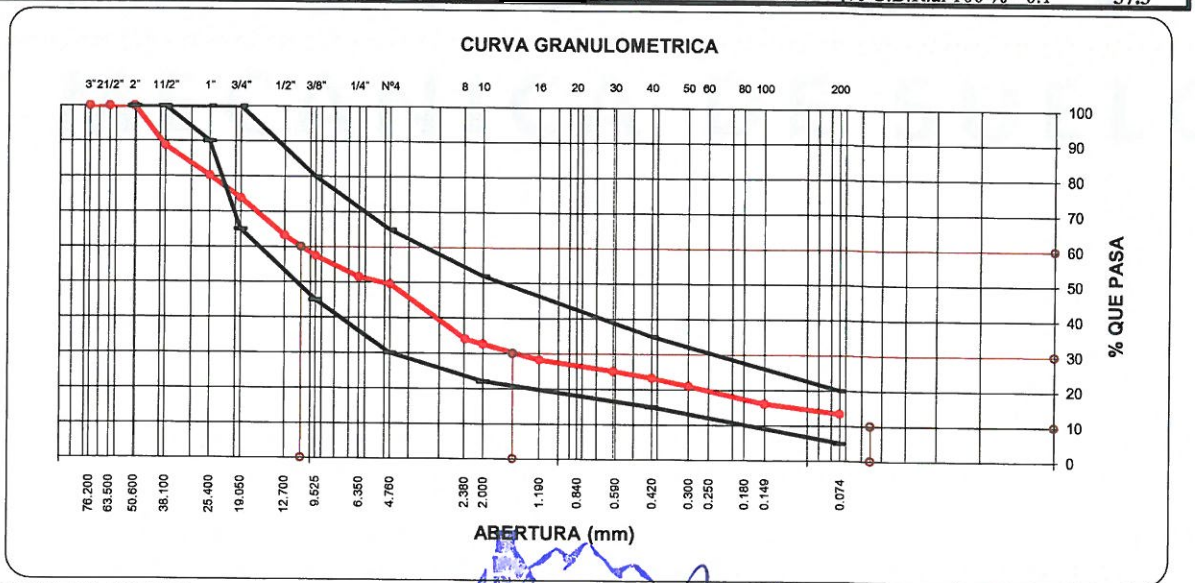
Malla Tamiz	Malla mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"	76.200	0.00			100.0	
2 1/2"	63.500	0.0	0.0	0.0	100.0	
2"	50.600	0.0	0.0	0.0	100.0	100
1 1/2"	38.100	601.0	11.3	11.3	88.7	
1"	25.400	452.0	8.5	19.8	80.2	
3/4"	19.050	337.0	6.4	26.2	73.8	
1/2"	12.700	560.0	10.6	36.8	63.2	
3/8"	9.525	302.0	5.7	42.5	57.5	30 - 65
1/4"	6.350	319.0	6.0	48.5	51.5	
No4	4.760	108.0	2.0	50.5	49.5	25 - 55
8	2.360	91.0	15.5	66.0	34.0	
10	2.000	8.0	1.4	67.4	32.6	15 - 40
16	1.190	26.0	4.4	71.8	28.2	
30	0.600	18.0	3.1	74.9	25.1	
40	0.420	11.0	1.9	76.8	18.2	8 - 20
50	0.300	13.0	2.2	79.0	21.0	
100	0.149	29.0	5.0	84.0	16.0	
200	0.074	16.0	2.7	86.7	13.3	2 - 8
< 200		78.0	13.3	100.0		

Límite Plástico MTC E 111

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	8	9	
R + Suelo Hum.	28.70	27.50	
R + Suelo Seco	25.98	25.02	
Peso Recip.	14.10	14.10	
Peso Agua	2.72	2.48	
Peso S. Seco	11.88	10.92	
% de Humedad	22.90	22.71	**22.80**



Clasificación SUCS	GM	L.L :	24.50	Cu =	196.22	% C.B.R.al 95 % - 0.1 "	24.3
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)	I.P :	5.70	Cc =	3.81	% C.B.R.al 100 % - 0.1 "	57.3



OBSERVACIONES : .....

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Buslinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 146369

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

PROYECTO : PARA PROVEEDOR
SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.
MUESTRA : 01
CANTERA : QUILLAHUATA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2023

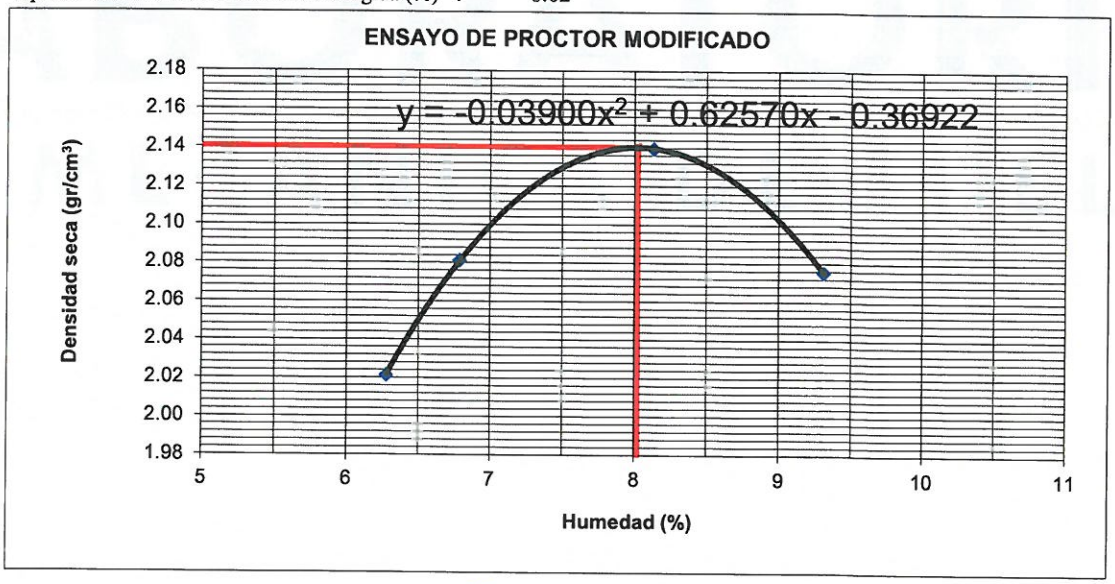
Compactación Metodo "C"

Prueba N°	1	2	3	4	
Número de capas	5	5	5	5	
Número de golpes	56	56	56	56	
Peso suelo + molde (gr.)	7900	8057	8250	8155	
Peso molde (gr.)	3350	3350	3350	3350	
Peso suelo compactado (gr.)	4550	4707	4900	4805	
Volúmen del molde (cm^3)	2118	2118	2118	2118	
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2.148	2.222	2.314	2.269	

Humedad (%)

Tara N°					
Tara + suelo húmedo (gr.)	451.10	400.00	478.10	397.70	
Tara + suelo seco (gr.)	428.00	378.20	445.00	368.00	
Peso de agua (gr.)	23.10	21.80	33.10	29.70	
Peso de tara (gr.)	60.00	57.00	38.00	49.00	
Peso de suelo seco (gr.)	368.00	321.20	407.00	319.00	
Humedad (%)	6.28	6.79	8.13	9.31	
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.021	2.081	2.140	2.075	

Máxima Densidad Seca Corregida (gr/cm^3) : 2.140
Optimo Contenido de Humedad Corregida (%) : 8.02



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136369

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

PROYECTO : PARA PROVEEDOR
SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.
MUESTRA : 01
CANTERA : QUILLAHUATA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2023

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.140
Optimo Contenido de Humedad (%) : 8.0

Compactación

Molde N°	4	5	6
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	12604	12055	11920
Peso molde (gr.)	7389	7128	7073
Peso suelo compactado (gr.)	5215	4927	4847
Volumen del molde (cm^3)	2228	2162	2172
Densidad humeda (gr/cm^3)	2.341	2.279	2.232

Humedad (%)

Tara N°			
Tara+suelo húmedo (gr.)	515.30	500.80	488.50
Tara+suelo seco (gr.)	475.00	459.50	448.00
Peso de agua (gr.)	40.30	41.30	40.50
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	475.00	459.50	448.00
Humedad (%)	8.48	8.99	9.04
Densidad Seca (gr/cm^3)	2.158	2.091	2.047

Aplicación de Carga

Penetración		Presión	Molde 4		Molde 5		Molde 6	
(Pulg.)	(mm.)	Patrón (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)
0.025	0.64		25	7.0	18	5.1	11	3.2
0.05	1.27		64	17.1	45	12.1	27	7.5
0.08	1.91		97	25.6	68	18.1	41	11.1
0.10	2.54	70	184	48.1	129	33.9	77	20.5
0.15	3.81		223	58.2	156	40.9	94	24.8
0.20	5.08	105	277	72.0	194	50.7	116	30.6
0.25	6.35		334	86.7	234	60.9	140	36.8
0.30	7.62		438	113.2	307	79.6	184	48.1
0.35	8.89							
0.40	10.16							
0.45	11.43							
0.50	12.70							

Expansión:

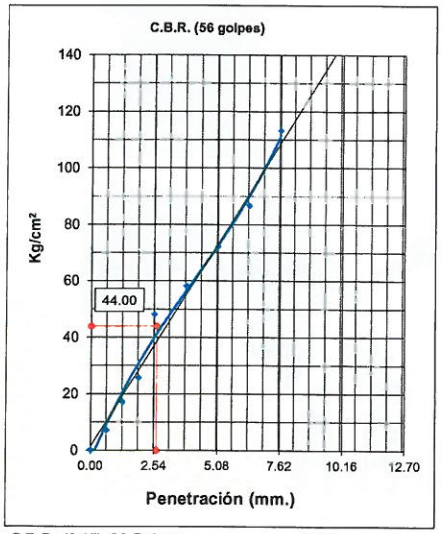
Fecha	Expansión (Pulg.)		
	4	5	6
25-03-23	0.000	0.000	0.000
26-03-23	0.010	0.016	0.019
27-03-23	0.015	0.020	0.024
28-03-23	0.028	0.031	0.035
29-03-23	0.039	0.042	0.047
% EXP.	**0.8**	**0.9**	**1.0**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. J... Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136889

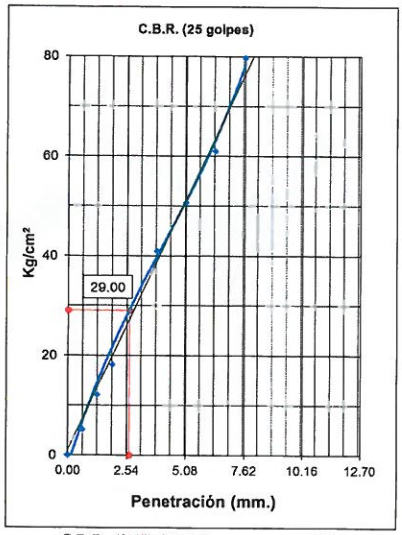
ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

PROYECTO : PARA PROVEEDOR
SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.
MUESTRA : 01
CANTERA : QUILLAHUATA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2023

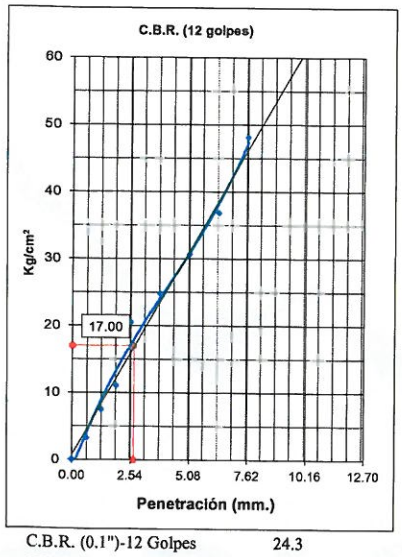
Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2.140
Optimo Contenido de Humedad (%) : 8.02



C.B.R. (0.1")-56 Golpes 62.9
C.B.R. (0.2")-56 Golpes 68.6
Densidad Seca (gr/cc) : 2.158

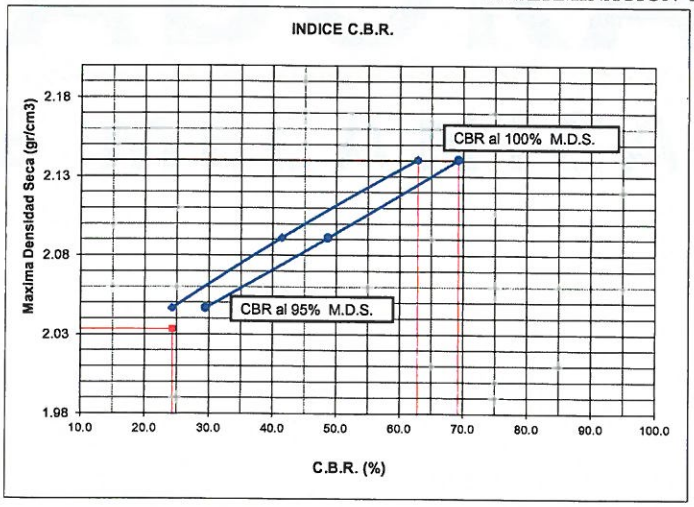


C.B.R. (0.1")-25 Golpes 41.4
C.B.R. (0.2")-25 Golpes 48.3
Densidad Seca (gr/cc) : 2.091



C.B.R. (0.1")-12 Golpes 24.3
C.B.R. (0.2")-12 Golpes 29.2
Densidad Seca (gr/cc) : 2.047

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 2.1404
95% DE M.D.S. : 2.033

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 57.3 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 01" : 24.3 %
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 63.4 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 02" : 29.2 %

OBSERVACIONES :

CBR 100% : 57.3 %

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Rumy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136369

PRUEBA DE ABRASIÓN POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES
MTC E 207

PROYECTO : PARA PROVEEDOR
SOLICITANTE : INVERSIONES CONSTRUCTORA FRANKIS SAC.
MUESTRA : 01
CANTERA : QUILLAHUATA, DISTRITO DE SAN SEBASTIAN, PROVINCIA CUSCO, DEPARTAMENTO CUSCO.
FECHA : 30 DE MARZO DEL 2023

TAMAÑO MÁXIMO					
1"					
GRADUACIÓN	Nº REVOLUCIO	Nº BILLAS	PESO MUESTRA ANTES DE ENSAYO(g)	PESO MUESTRA RETENIDO DESPUES DE ENSAYO(g)	% TOTAL PERDIDO
A	500	12	5013	3495	**30.28**

OBSERVACIONES

El material de Cantera ensayado, cumple con las especificaciones técnicas. El porcentaje máximo permisible es de 40%.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
Ing. Jane Ruthy Bustinza Ortega
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
CIP 136389

ESTUDIO DE CANTERA PARA MATERIAL DE AFIRMADO

CANTERA: COLLANA.

SOLICITA : ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS.

PROYECTO : "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO".

UBICACIÓN: **DEPARTAMENTO:** CUSCO.
PROVINCIA: CUSCO.
DISTRITOS: SAYLLA

FECHA : CUSCO, ENERO DE 2020.

1. ESTUDIO DE CANTERA PARA MATERIAL DE AFIRMADO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La información que se precisa en el presente documento, ha sido evaluada a partir de un trabajo especializado tomando en cuenta aspectos como el muestreo, condiciones de explotación de la cantera, posibilidad de zarandeo antes del carguío y el aprovisionamiento oportuno para la obra.

En general el material de afirmado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Prueba de Desgaste Los Ángeles: 50% máx. (MTC E 207).
- Límite Líquido: No debe exceder de 35 (MTC E 110).
- Índice de Plasticidad: 4 – 9 (MTC E 111).
- CBR: 40% mín. (MTC E 132), referido al 100% de la MDS y a una penetración de carga de 2.5mm.
- Tamaño máximo de material de afirmado: 2".

EVALUACIÓN DE CANTERAS.

Con la información inicial de la evaluación preliminar se procede a tomar una muestra representativa del material de la cantera: COLLANA, de aproximadamente 80Kg, para los ensayos de laboratorio.

ENSAYOS DE LABORATORIO

Para determinar las propiedades índices y geotécnicas de las muestras proporcionadas por el solicitante se realizaron los siguientes ensayos de acuerdo a los procedimientos de la American Society for Testing and Materials (ASTM) que se indican a continuación:

• Determinación del contenido de humedad	D 2216
• Análisis granulométrico por tamizado	D 422
• Limite líquido, plástico e índice de plasticidad	D 4318
• Proctor Modificado (compactación)	D 1557
• Razón de Soporte California (C.B.R)	D 1883
• Abrasión e impacto (máquina de Los Ángeles)	C 131 -1998
• Clasificación de suelos, sistema SUCS	D 2487
• Clasificación de suelos, sistema AASHTO	D 3282
• Ensayos especiales para agregados AASHTO	D 3455
• Peso Específico de Partículas Sólidas	AASHTO T-84, T-85/ MTC E 113_206

REQUISITOS MÍNIMOS PARA MATERIAL DE AFIRMADO.

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación C	Gradación D	Gradación E	Gradación F
50 mm (2")	100	100	…	…
25 mm (1")	…	100	100	100
9.50 mm (3/8")	50-85	60-100	…	…
4.75 mm (Nº 4)	35-65	50-85	55-10	70-100
2.00 mm (Nº 10)	25-50	40-70	40-100	55-100
425 µm (Nº 40)	15-30	25-45	20-50	30-70
75 µm (Nº 200)	5-15	5-20	6-20	8-25

Fuente: AASHTO M 147.

CANTERA PARA AFIRMADO– CANTERA COLLANA

(Material Fragmentado altamente meteorizada.)

Corresponde a un cono de material aluvionico de gradación gruesa inmersa en una matriz de limos y arcillas, provenientes de afloramientos de las unidades litológicas que existen en la zona de estudio. Los parámetros físicos – mecánicos de evaluación y resultados de obtenidos en laboratorio a continuación se detallan:

Tipo de depósito	: Conos y escombros de talud.
Gradación	: Heterométrica.
Color	: Marron Claro
Meteorización	: Material Fragmentado altamente meteorizada.
CBR	: 56.50 %.
Densidad Seca	: 2.127 Tn /m³.
Humedad óptima	: 10.57 %.
Degradación física	: 37.90 % (Abrasión Los Ángeles)

RESUMEN DE LA MUESTRA – CANTERA COLLANA									
Muestra	LL	IP	AASHTO	SUCS	Dmax	COA	CBR95	CBR100	Desgaste
M - 02	21.89	5.04	A-1-a (0)	GC-GM	2.127	10.57%	40.70%	56.50%	37.90%



2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES DE LA CANTERA DEL MATERIAL DE AFIRMADO:

1. La Cantera COLLANA, cumple con las especificaciones como material de afirmado.
2. Según los resultados obtenidos en el laboratorio se puede concluir que contamos con un agregado de mediana resistencia al desgaste (37.90%).
3. El resumen de parámetros obtenidos en laboratorio:

RESUMEN DE LA MUESTRA – CANTERA COLLANA									
Muestra	LL	IP	AASHTO	SUCS	Dmax	COA	CBR95	CBR100	Desgaste
M - 02	21.89	5.04	A-1-a (0)	GC-GM	2.127	10.57%	40.70%	56.50%	37.90%

4. Cuadro Resumen de las propiedades de la cantera:

Tamiz	Porcentaje que pasa Gradación C	Resultado	Aceptación
50 mm (2")	100	100	CUMPLE
25 mm (1")	...	92.78	CUMPLE
9.50 mm (3/8")	50-85	64.38	CUMPLE
4.75 mm (Nº 4)	35-65	42.58	CUMPLE
2.00 mm (Nº 10)	25-50	39.65	CUMPLE
425 µm (Nº 40)	15-30	24.58	CUMPLE
75 µm (Nº 200)	5-15	14.25	CUMPLE

A continuación las principales propiedades físicas y mecánicas del material de Afirmador:

Ensayos	Material Granular		
	Especificaciones	Resultado Promedio	Aceptación
Abrasión los Ángeles	50 % Máx.	37.90%	CUMPLE
CBR(1" al 100%) - Laboratorio	40 % Mín.	56.5%	CUMPLE
Índice de plasticidad	4-9 % Máx.	5.04%	CUMPLE
Límite Líquido	35% Máx.	21.89%	CUMPLE

ENSAYOS DE LABORATORIO- CANTERA DEL MATERIAL PARA AFIRMADO.

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

ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E - 107 - 99

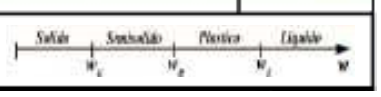
PROYECTO: "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO".

UBICACIÓN: CUSCO- CUSCO- SAYLLA
SOLICITA: ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS.

FECHA: CUSCO, ENERO DE 2020.
MUESTRA 01: Alterada
CANTERA: COLLANA

Tamiz		Pasa	Pasante	Retenido	Retenido
Tamiz N°	(mm)	(%)	(%)	Acumulado (%)	Parcial (%)
4"	100	100.00	100.00	0.00	0.00
3"	75	100.00	100.00	0.00	0.00
2"	50	98.61	98.61	1.39	1.39
1 1/2"	38.1	95.63	95.63	4.37	2.98
1"	25.4	92.78	92.78	7.22	2.85
3/4"	19	84.69	84.69	15.31	8.09
1/2"	12.7	73.65	73.65	26.35	11.04
3/8"	9.5	64.38	64.38	35.62	9.27
1/4"	6.35	53.61	53.61	46.39	10.77
4	4.75	42.58	42.58	57.42	11.03
10	2	39.65	39.65	60.35	2.93
20	0.85	32.65	32.65	67.35	7.00
40	0.425	24.58	24.58	75.42	8.07
60	0.25	21.35	21.35	78.65	3.23
100	0.15	16.89	16.89	83.11	4.46
200	0.075	14.25	14.25	85.75	2.64

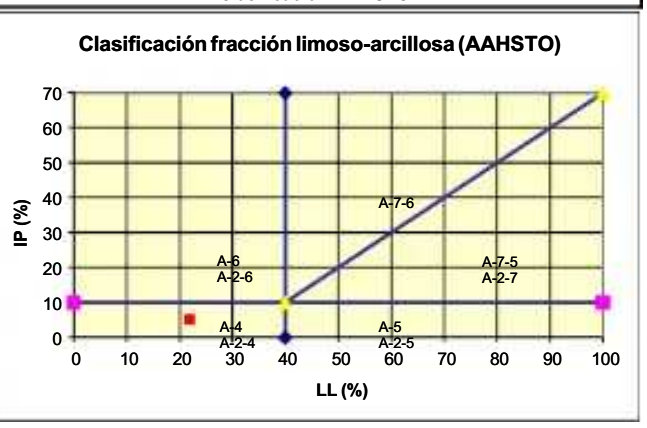
Límite líquido LL	21.89 %
Límite plastico LP	16.86 %
Índice plasticidad IP	5.03 %



Pasa tamiz Nº 4 (5mm):	42.58 %
Pasa tamiz Nº 200 (0,080 mm):	14.25 %
D60:	8.22 mm
D30:	0.71 mm
D10 (diámetro efectivo):	mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Gravas:	57.42 %
Arena:	25.69 %
Limo y Arcillas:	16.89 %
	100.00 %

Clasificación AAHSTO



Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)

Suelo de partículas gruesas. Suelo de partículas gruesas con finos (suelo sucio).
Grava arcilloso-limosa con arena GC-GM

Material granular

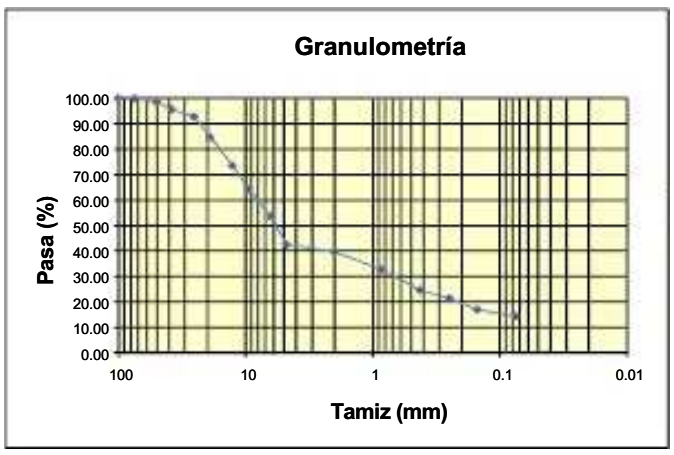
Excelente a bueno como subgrado
A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena

-2

Valor del índice de grupo (IG):	0

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS

SUELO DE GRANO GRUESO, MAS DEL 50% RETENIDO EN LA MALLA N° 200	GRAVA Y SUELO GRAVOSO, más del 50% retenido	GW	Gravas bien graduadas
		GP	Gravas mal graduadas
		GM	Gravas Limosas
		GC	Gravas Arcillosas
	ARENA Y SUELO ARENOSO, más del 50% pasa malla N° 4	SW	Arenas bien graduadas
		SP	Arenas mal graduadas
		SM	Arenas Limosas
		SC	Arenas Arcillosas
SUELO DE GRANO FINO, 50% O MAS PASA LA MALLA N°200	LIMOS Y ARCILLAS (LL<50)	ML	Limo Inorgánicos
		CL	Arcillas Inorgánicas de baja plasticidad
		OL	Limos Orgánicos y Arcillas Limosas Orgánicas
	LIMOS Y ARCILLAS (LL>50)	MH	Limos Inorgánicos
		CH	Arcillas Inorgánicas de alta plasticidad
		OH	Arcillas Orgánicas de media a alta plasticidad
Altamente Orgánico		Pt	Turba y otros suelos altamente orgánicos





SUELO DE PARTÍCULAS GRUESAS CON FINOS

Grava arcilloso- limosa con arena GC-GM (SUCS)

Fragmentos de roca, grava y arena A-1-a (0) (AAHSTO)

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO".

UBICACION : CUSCO- CUSCO- SAYLLA
SOLICITADO: A.I.O.R. CONSULTORES & CONTRATISTAS.
FECHA : CUSCO, ENERO DE 2020.

MUESTRA: 01
CANTERA: COLLANA
MUESTRA : Suelo Marron

LIMITE LIQUIDO				
Muestra N°	1	2	3	4
Peso de la capsula	10.54	10.65	10.48	10.29
Peso capsula. + suelo humedo	97.65	95.23	98.26	92.94
Peso capsula + suelo seco	83.26	80.32	82.34	77.35
Numero de golpes	34	30	23	18
Peso suelo seco	72.72	69.67	71.86	67.06
Peso agua	14.39	14.91	15.92	15.59
% humedad	19.79%	21.40%	22.15%	23.25%

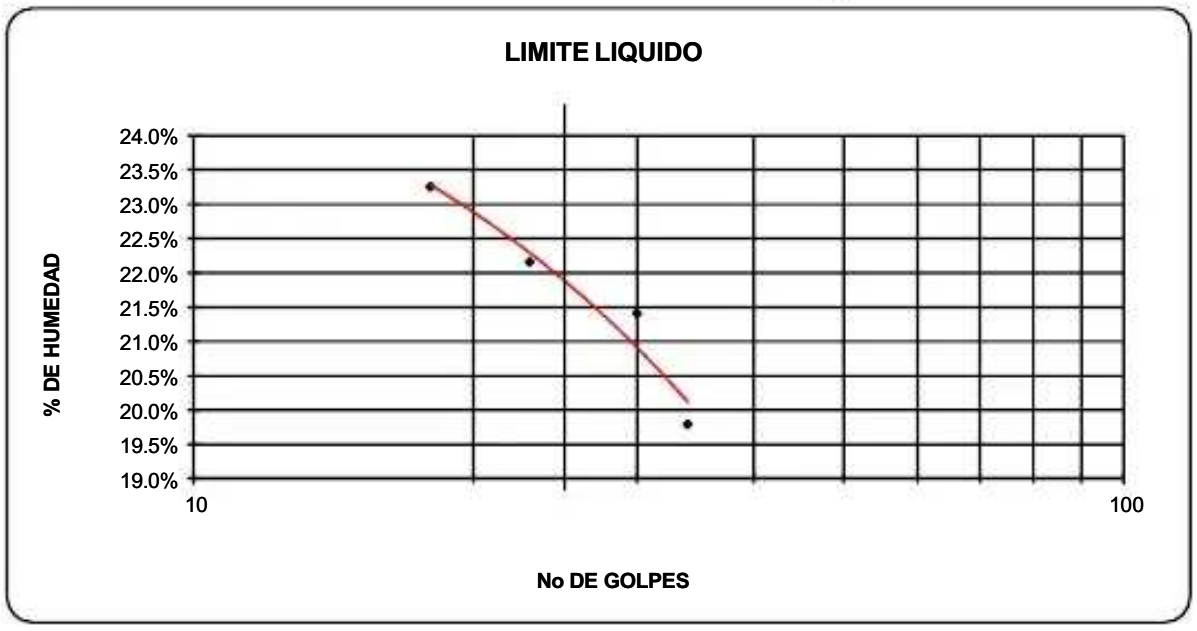
LIMITE PLASTICO				
Muestra	1	2	3	
Peso de la capsula	6.32	6.54	6.58	
Peso capsula. + suelo humedo	9.65	9.74	9.83	
Peso capsula + suelo seco	9.18	9.26	9.37	
Peso suelo seco	2.86	2.72	2.79	
Peso agua	0.47	0.48	0.46	
% humedad	16.43%	17.65%	16.49%	

OBSERVACIONES:



RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO	21.89%
LIMITE PLASTICO	16.86%
INDICE PLASTICO	5.04%



ENSAYO DENSIDAD MAXIMA (PROCTOR MODIFICADO)

PROYECTO : "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO- CUSCO- SAYLLA
ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS. MUESTRA: 01
CUSCO, ENERO DE 2020

UBICACION :
SOLICITADO :
FECHA :

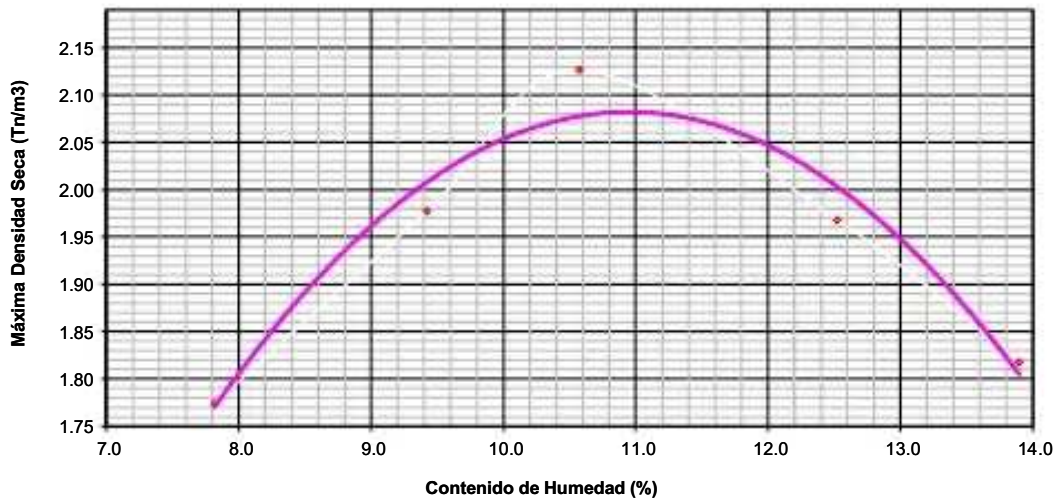
Determinación	No	1	2	3	4	5
Peso del Molde y Muestra	gr.	9987	10524	10925	10632	10325
Peso del Molde	gr.	5900	5900	5900	5900	5900
Peso de la Muestra Compacta	gr.	4087	4624	5025	4732	4425
Densidad Humedad	gr/cc.	1.91	2.16	2.35	2.21	2.07
Densidad Seca	gr/cc.	1.77	1.98	2.13	1.97	1.82

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro	No	1	2	3	4	5
Peso del Tarro	gr.	0	0	0	0	0
Peso del T. + Suelo Humedo	gr.	623.54	684.25	698.32	547.25	598.32
Peso del T. + Suelo Seco	gr.	578.34	625.34	631.54	486.35	525.31
Peso del Agua	gr.	45.2	58.91	66.78	60.9	73.01
Peso del Suelo Seco	gr.	578.34	625.34	631.54	486.35	525.31
Contenido de Humedad	%	7.82	9.42	10.57	12.52	13.90
Contenido de Humedad Promedio	%	7.82	9.42	10.57	12.52	13.90

DENSIDAD MAXIMA =	2.127	Tn/m^3	**HUMEDAD OPTIMA =**	10.57%

CURVA DE COMPACTACION



ENSAYO DE VALOR SOPORTE DE LOS SUELOS (CBR)

PROYECTO: "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO

UBICACIÓN: CUSCO- CUSCO- SAYLLA

SOLICITA: ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS.

PROFUNDIDAD:

FECHA: CUSCO, ENERO DE 2020

MUESTRA: **COLLANA**

DATOS GENERALES

Maxima Densidad Seca (Kg/ m3)	2.127	Peso del martillo	10 lbs	Clasificación de Suelos:	
Humedad Optima	10.57%	Altura del martillo	18 pulg	SUCS :	**GC-GM**
Humedad Natural	14.05%	Número de Capas	5 capas	AASTHO :	**A -1-a (0)**

DATOS DE COMPACTACION	MOLDE: 1 / 55 GOLPES	MOLDE: 2 / 25 GOLPES	MOLDE: 3 / 10 GOLPES
Peso del Molde y Muestra Compacta (gr)	14,052	13,584	13,315
Peso del Molde (gr)	8,580	8,384	8,311
Peso de la Muestra Compacta (gr)	5,472	5,200	5,004
Densidad Humeda (gr/cm3)	2.35	2.23	2.15
Densidad Seca (gr/cm3)	2.16	2.02	1.92

DATOS DEL MOLDE (cm)	
Altura	12.8
Diam.	15.22
Volum.	2328.8



DATOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD	1	2	3	4	5	6
Peso del Tarro (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del Tarro + Suelo Humedo (gr)	921.35	952.36	992.35	574.62	684.35	542.31
Peso del Tarro + Suelo Seco (gr)	845.62	879.65	901.35	518.62	612.35	483.65
Peso del Agua (gr)	75.73	72.71	91.00	56.00	72.00	58.66
Peso del Suelo Seco (gr)	845.62	879.65	901.35	518.62	612.35	483.65
Contenido de Humedad	9.0%	8.3%	10.1%	10.8%	11.8%	12.1%
Contenido de Humedad Promedio	8.61%		10.45%		11.94%	

DATOS DE ABSORCION	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Peso M+M C. despues de Inmersión (gr)	14,215	13,754	13,658
Peso del Molde y Muestra Compacta (gr)	14,052	13,584	13,315
Porcentaje de Absorción	2.98%	3.27%	6.85%

ENSAYO DE EXPANSION			MOLDE 1			MOLDE 2			MOLDE 3		
CTE. DIAL EXPANSION		0.001									
FECHA	HORA	TIEMPO TRANSC.	DIAL	PULG.	% EXP.	DIAL	PULG.	% EXP.	DIAL	PULG.	% EXP.
08/01/2020	16.00	00 horas	0	0.000	0.00%	0	0.000	0.00%	0	0.000	0.00%
09/01/2020	16.00	24 horas	1.25	0.001	0.02%	1.56	0.002	0.03%	15.34	0.015	0.30%
10/01/2020	16.00	48 horas	5.24	0.005	0.10%	9.68	0.010	0.19%	24.31	0.024	0.48%
11/01/2020	16.00	72 horas	14	0.014	0.28%	16	0.016	0.32%	31	0.031	0.62%
12/01/2020	16.00	96 horas	19	0.019	0.38%	24.31	0.024	0.48%	45	0.045	0.89%

ENSAYO DE PENETRACION

AREA PISTON	3.0 Pulg. Cuadradas		MOLDE 1 / 56 GOLPES			MOLDE 2 / 25 GOLPES			MOLDE 3 / 12 GOLPES		
TIEMPO	PENETRACION		KN	CARGA	ESFUER.	KN	CARGA	ESFUER.	KN	CARGA	ESFUER.
	(mm)	(pulg)		Lb	PSI		Lb	PSI		Lb	PSI
0.5 min	0.64	0.025	0.68	153	51	0.21	47	16	0.05	11	4
1.0 min	1.27	0.050	1.03	232	77	0.42	94	31	0.25	56	19
1.5 min	1.91	0.075	3.54	796	265	1.21	272	91	0.84	189	63
2.0 min	2.54	0.100	7.54	1695	565	5.64	1268	423	1.65	371	124
4.0 min	5.08	0.200	10.32	2320	773	7.38	1659	553	3.62	814	271
6.0 min	7.62	0.300	11.68	2626	875	8.97	2017	672	4.21	946	315
8.0 min	10.16	0.400	12.35	2776	925	10.05	2259	753	5.63	1266	422
10.0 min	12.70	0.500	14.87	3343	1114	11.32	2545	848	7.26	1632	544

UNITEST- UNIVERSAL TESTING

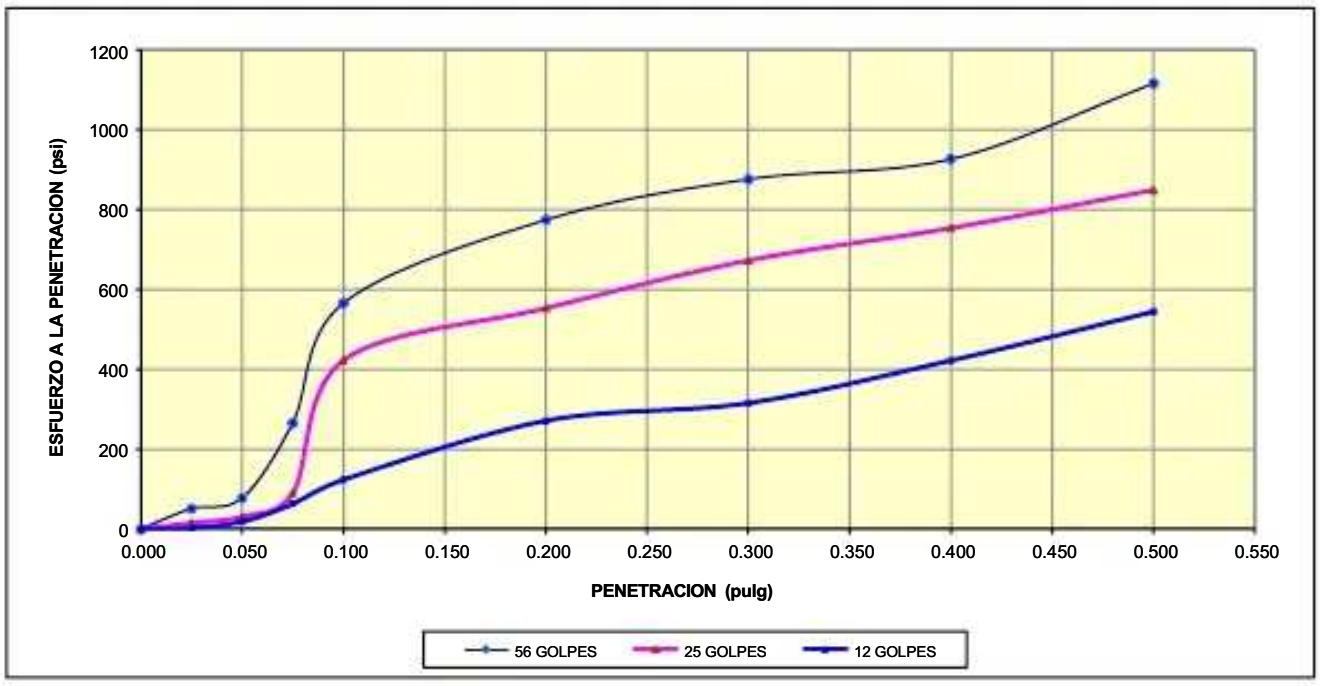
LABORATORIO GEOTÉCNICO AUTOMATIZADO

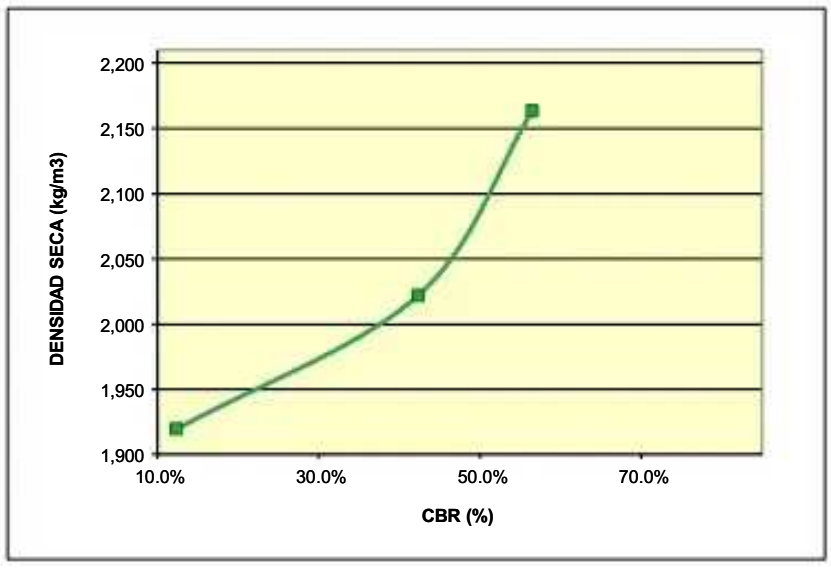
LABORATORIO AUTOMATIZADO DE CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES

PROYECTO: "CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO".

GRAFICOS CBR

PROYECTO:	CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO	**UBICACIÓN:**	CUSCO- CUSCO- SAYLLA
SOLICITADO:	ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS.	**PROFUNDIDAD:**	0
FECHA	CUSCO, ENERO DE 2020	**MUESTRA:**	**COLLANA**





RESULTADOS

MAXIMA DENSIDAD SECA(kg/m3)	**2.127**	CBR AL 95% DE MDS =	**40.7%**
HUMEDAD OPTIMA (%)	**10.57%**	CBR AL 100% DE MDS =	**56.5%**

	(%) EXPANSION	(%) ABSOR.
56 GOLPES	0.38%	2.98%
25 GOLPES	0.48%	3.27%
12 GOLPES	0.89%	6.85%

VERIFICACION DE RESULTADOS, RELACION:
CBR (0.1") / CBR (0.2") = 1.09

OBSERVACION: CONFORME

Ensayo: Resistencia al Desgaste del Agregado Grueso por Abrasion empleando la Máquina de los Angeles

Objeto: Determinar el porcentaje de desgaste de los agregados de tamaños menores a 1 1/2" (38mm) por medio de la máquina de los Angeles

CANTERA COLLANA

PROYECTO:	"CREACION DE LOSA RECREATIVA MULTIUSO, EN LA ASOCIACION DE VIVIENDA ANGOSTURA, DISTRITO DE SAYLLA, PROVINCIA DE CUSCO - CUSCO".	**UBICACIÓN:**	CUSCO- CUSCO- SAYLLA
SOLICITA :	ALJOR CONSULTORES & CONTRATISTAS.	**PROVEEDOR:**	MUESTREADO EN CANTERA
		MUESTRA:	1
FECHA:	CUSCO, ENERO DE 2020.	**LABORATORISTA:**	UNITEST

MATERIAL PARA AFIRMADO

DATOS

Pi = Peso inicial de la muestra	5000.0	gr
Pf= Peso final-muestra despues de pasada en malla N°12	3102.56	gr
Graduacion	A	

Cálculo : % de Abrasión

% Abrasión = (Pi-Pf)/Pi*100

Porcentaje de Abrasión = 37.9%

ESPECIFICACIONES:		TAMAÑO MAXIMO	
Graduacion	N°esf.	PASA	RETENIDO
A	12	1 1/2"	1"
B	11	3/4"	1/2"
C	8	3/8"	1/4"
D	6	N° 4	N° 8
		500 rev.	
Velocidad:		30rev / min	

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - PAVIMENTOS-CONCRETO

ESTUDIOS – PROYECTOS

Análisis Mecánico por Tamizado y Límites de Atterberg

Proyecto : Estudio de Diseño de Canteras para Material de Base y Sub Base.

Ubicación : Distrito de Cusco, Prov. Cusco - Región Cusco.
Solicita : Municipalidad Provincial del Cusco.
Cantera : Material Cantera Sencca. (Ubicado en el Distrito de Poroy, Prov. Cusco - Región Cusco.

Fecha : Cusco, Abril 2023

Granulometría (MTC E 204) ***Humedad Natural***

Datos de ensayo

Peso Total	:	9087,0	P.M.H. =	506,3
Peso de fracción	:	481,0	P.M.S. =	475,6
Peso de muestra lavada:		8220,1	% W =	6,5
	:			

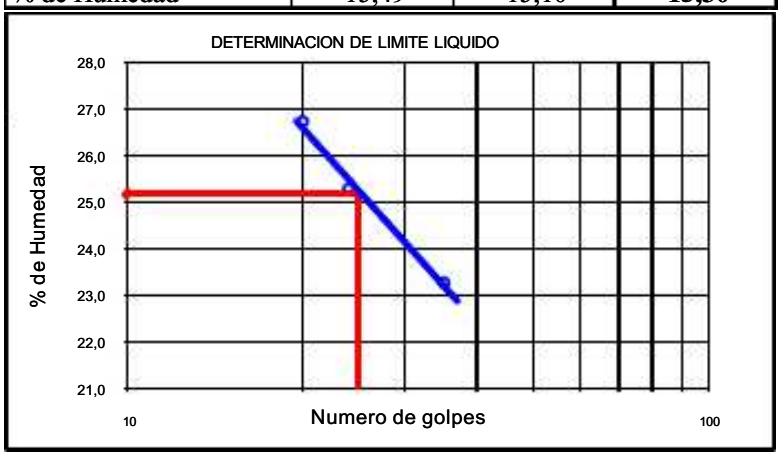
Malla Tamiz	Malla mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% que Pasa	Especificaciones
3"	76,200	0,00			100,0	Sub Base
2 1/2"	63,500	0,0	0,0	0,0	100,0	Gradacion"A"
2"	50,600	483,8	5,3	5,3	94,7	100
1 1/2"	38,100	679,7	7,5	12,8	87,2	100 100
1"	25,400	407,8	4,5	17,3	82,7	100 - 100
3/4"	19,050	468,8	5,2	22,5	77,5	-
1/2"	12,700	1244,2	13,7	36,2	63,8	
3/8"	9,525	716,5	7,9	44,1	55,9	30 - 65
1/4"	6,350	1196,8	13,2	57,3	42,7	
No4	4,760	674,5	7,4	64,7	35,3	25 - 55
8	2,360	145,9	10,7	75,4	24,6	
10	2,000	32,1	2,4	77,8	22,2	15 - 40
16	1,190	68,8	5,0	82,8	17,2	
30	0,600	47,2	3,5	86,3	13,7	
40	0,420	12,8	0,9	87,2	12,8	8 - 20
50	0,300	14,4	1,1	88,3	11,7	
100	0,149	11,9	0,9	89,2	10,8	
200	0,074	18,2	1,3	90,5	9,5	2 - 8
< 200		129,7	9,5	100,0		

Límite Líquido MTC E 110

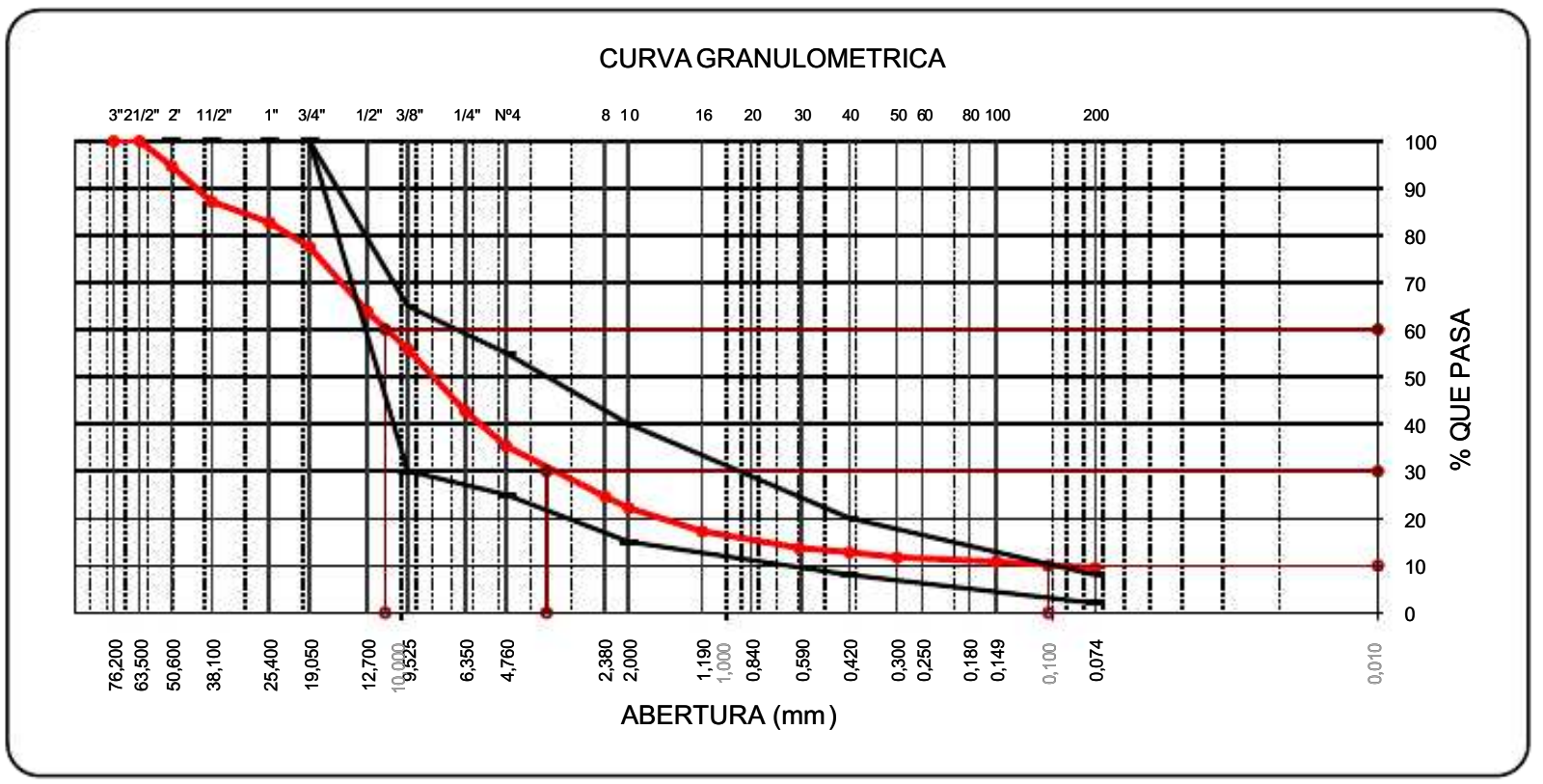
Ensayo	1	2	3
Nº de Golpes	35	24	20
Recipiente Nº	16	25	6
R + Suelo Hum.	49,73	48,34	50,23
R + Suelo Seco	45,02	43,46	44,74
Peso Recip.	24,78	24,16	24,20
Peso Agua	4,71	4,88	5,49
Peso S. Seco	20,24	19,30	20,54
% de Humedad	23,27	25,28	26,73

Límite Plástico MTC E 111

Ensayo	1	2	
Recipiente Nº	32	9	
R + Suelo Hum.	9,57	9,43	
R + Suelo Seco	8,80	8,69	
Peso Recip.	3,83	3,79	
Peso Agua	0,77	0,74	
Peso S. Seco	4,97	4,90	
% de Humedad	15,49	15,10	**15,30**



Clasificación SUCS	**GP-GC**	L.L :	**25,16**	Cu =	**108,64**	% C.B.R.al 95 % - 0.1 "	**24,3**
Clasificación AASHTO	**A-2-4 (0)**	I.P :	**9,87**	Cc =	**11,10**	% C.B.R.al 100 % - 0.1 "	**56,0**



OBSERVACIONES : Según especificaciones técnicas, el I.P. para sub base granular es de 4% máximo permitido, para base granular el I.P. máximo permitido es de 2%.

APV. PICCHU LA RINCONA, CALLE ALFONSO UGARTE LT. V -07 CUSCO. E. MAIL yesserchegi@gmail.com cel:974337353

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - PAVIMENTOS-CONCRETO
ESTUDIOS – PROYECTOS

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115)

Proyecto : Estudio de Diseño de Canteras para Material de Base y Sub Base.

Ubicación : Distrito de Cusco, Prov. Cusco - Región Cusco.
Solicita : Municipalidad Provincial del Cusco.

Fecha : Cusco, Abril 2023
Datos de Muestra

Cantera : Material Cantera Sencca. (Ubicado en el Distrito de Poroy, Prov. Cusco - Región Cusco.

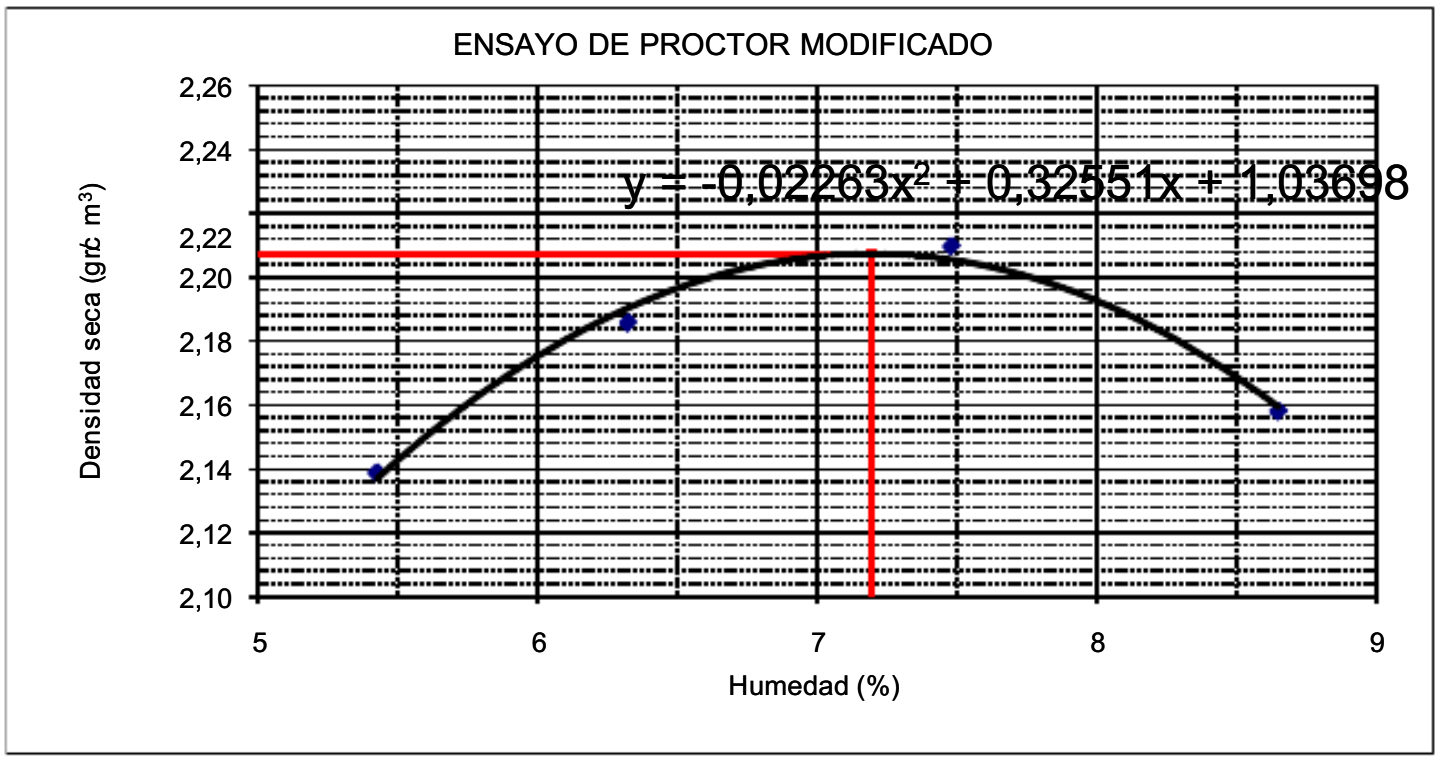
Compactación

Prueba Nº	1	2	3	4	
Número de capas	5	5	5	5	
Número de golpes	56	56	56	56	
Peso suelo + molde (gr.)	11544	11690	11798	11734	
Peso molde (gr.)	6775	6775	6775	6775	
Peso suelo compactado (gr.)	4769	4915	5023	4959	
Volúmen del molde (cm^3)	2115	2115	2115	2115	
Densidad húmeda (gr/cm^3)	2,255	2,324	2,375	2,345	

Humedad (%)

Tara Nº					
Tara + suelo húmedo (gr.)	329,15	319,10	336,40	380,13	
Tara + suelo seco (gr.)	312,21	300,12	312,99	349,87	
Peso de agua (gr.)	16,94	18,98	23,41	30,26	
Peso de tara (gr.)					
Peso de suelo seco (gr.)	312,21	300,12	312,99	349,87	
Humedad (%)	5,43	6,32	7,48	8,65	
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,139	2,186	2,210	2,158	

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,208
Optimo Contenido de Humedad (%) : 7,19



APV. PICCHU LA RINCONA, CALLE ALFONSO UGARTE LT. V -07 CUSCO. E. MAIL yessercheqi@gmail.com cel:974337353

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

Proyecto : Estudio de Diseño de Canteras para Material de Base y Sub Base.

Ubicación : Distrito de Cusco, Prov. Cusco - Región Cusco.
Solicita : Municipalidad Provincial del Cusco.
Fecha : Cusco, Abril 2023

Datos de Muestra

Cantera : Material Cantera Sencca. (Ubicado en el Distrito de Poroy, Prov. Cusco - Región Cusco.

Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,208
Optimo Contenido de Humedad (%) : 7,2

Compactación

Molde Nº	1	2	3
Número de capas	5	5	5
Número de golpes	56	25	12
Peso suelo + molde (gr.)	13189	13498	12145
Peso molde (gr.)	8184	8530	7127
Peso suelo compactado (gr.)	5005	4968	5018
Volumen del molde (cm^3)	2104	2125	2168
Densidad humeda (gr/cm^3)	2,379	2,338	2,315

Humedad (%)

Tara Nº			
Tara+suelo húmedo (gr.)	446,20	446,20	446,20
Tara+suelo seco (gr.)	416,02	416,02	416,02
Peso de agua (gr.)	30,18	30,18	30,18
Peso de tara (gr.)			
Peso de suelo seco (gr.)	416,02	416,02	416,02
Humedad (%)	7,25	7,25	7,25
Densidad Seca (gr/cm^3)	2,218	2,180	2,158

0,038 0,022

Aplicación de Carga

Penetración		Presión	Molde 1		Molde 2		Molde 3	
(Pulg.)	(mm.)	Patrón (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)	Dial	Presión (Kg/cm^2)
0,025	0,64		19	5,4	13	3,8	7	2,2
0,05	1,27		42	11,4	29	8,0	17	4,8
0,08	1,91		72	19,2	50	13,5	30	8,2
0,10	2,54	70	115	30,4	80	21,3	48	13,0
0,15	3,81		204	53,5	142	37,5	85	22,6
0,20	5,08	105	306	79,9	214	56,1	128	33,8
0,25	6,35		389	101,2	272	71,1	163	42,9
0,30	7,62		462	119,9	323	84,3	194	50,9
0,35	8,89							
0,40	10,16							
0,45	11,43							
0,50	12,70							

Expansión:

Fecha	Expansión (Pulg.)		
	1	2	3
19-01-14	0,000	0,000	0,000
20-01-14	0,004	0,005	0,011
21-01-14	0,005	0,008	0,016
22-01-14	0,006	0,012	0,021
23-01-14	0,010	0,016	0,034
% EXP.	**0,2**	**0,3**	**0,7**

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - PAVIMENTOS-CONCRETO
ESTUDIOS – PROYECTOS

ENSAYO DE LA RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

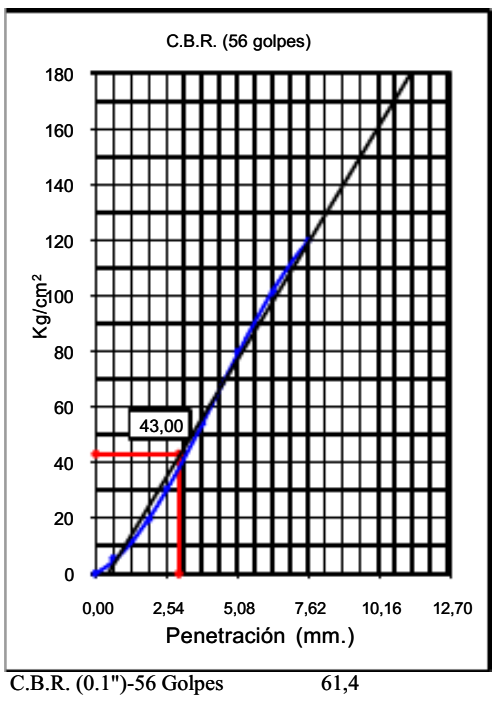
Proyecto : Estudio de Diseño de Canteras para Material de Base y Sub Base.

Ubicación : Distrito de Cusco, Prov. Cusco - Región Cusco.
Solicita : Municipalidad Provincial del Cusco.
Fecha : Cusco, Abril 2023

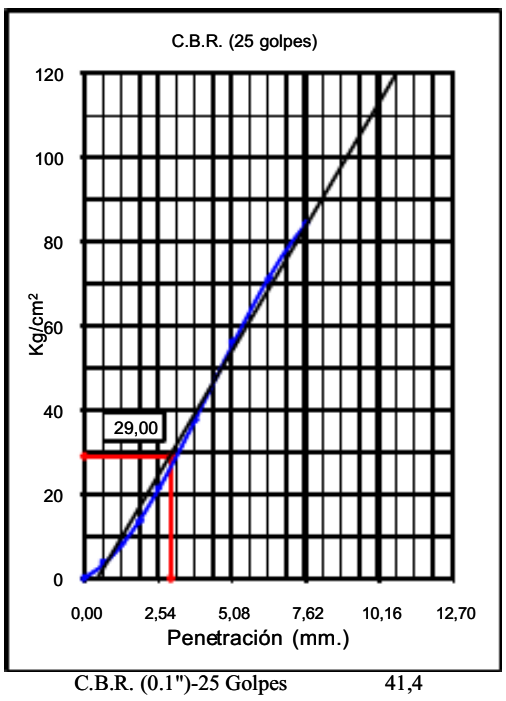
Datos de muestra

Cantera : Material Cantera Sencca. (Ubicado en el Distrito de Poroy, Prov. Cusco - Región Cusco.

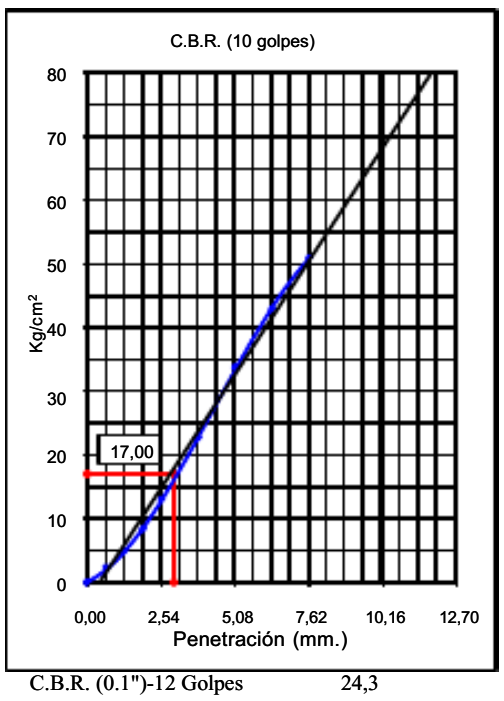
Máxima Densidad Seca (gr/cm^3) : 2,208
Optimo Contenido de Humedad (%) : 7,2



C.B.R. (0.1")-56 Golpes 61,4
C.B.R. (0.2")-56 Golpes 76,1
Densidad Seca (gr/cc) : 2,218

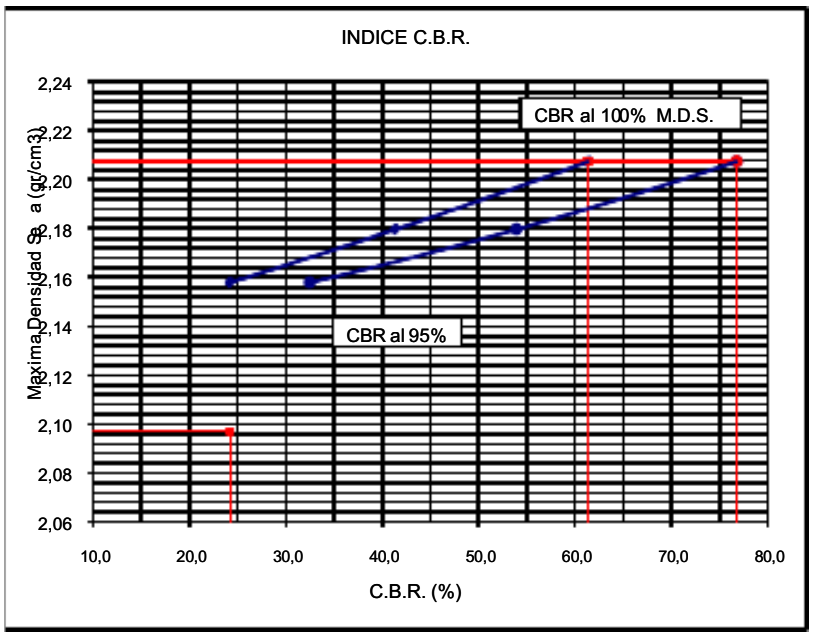


C.B.R. (0.1")-25 Golpes 41,4
C.B.R. (0.2")-25 Golpes 53,5
Densidad Seca (gr/cc) : 2,180



C.B.R. (0.1")-12 Golpes 24,3
C.B.R. (0.2")-12 Golpes 32,2
Densidad Seca (gr/cc) : 2,158

DETERMINACION DE C.B.R.



M.D.S. : 2,2075
95% DE M.D.S. : 2,097

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1" : 56,0 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 01" : 24,3 %
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2" : 69,9 %
C.B.R. (95% M.D.S.) 02" : 32,2 %

OBSERVACIONES :

CBR DE DISEÑO : 56%

Según especificaciones técnicas, CBR de diseño para Sub Base granular 40% minimo requerido para Base Granular 80% minimo requerido para tráfico ligero a medio; para Tráfico pesado 100% minimo requerido.

APV. PICCHU LA RINCONA, CALLE ALFONSO UGARTE LT. V -07 CUSCO. E. MAIL yessercheqi@gmail.com cel:974337353

ANEXO 10: INFORMACION HIDROMETEREOLOGICA

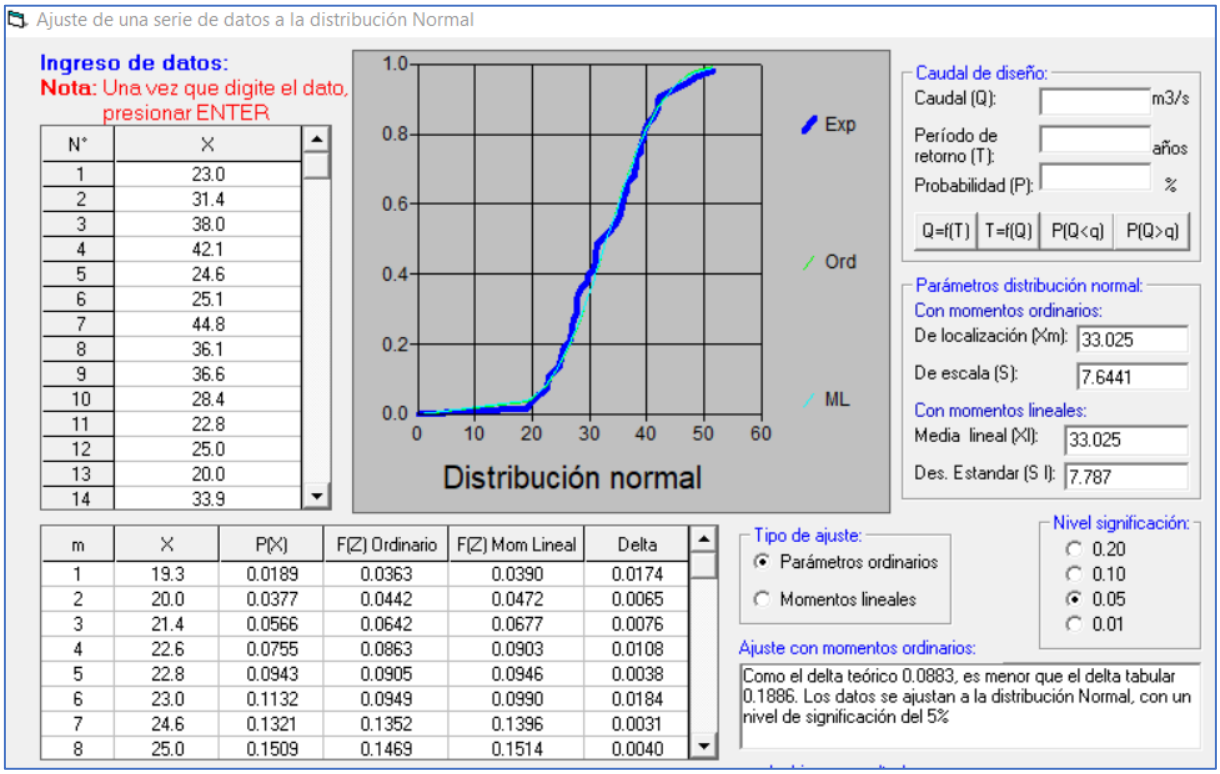
REGISTRO HIDROMETEREOLOGICO Estación KAYRA, Precipitación Máxima diaria 24H						
CUENCA	DISTRITO	SAN JERONIMO	LATITUD	13°33'	PERIODO	
RIO VILCANOTA	PROVINCIA	CUSCO	LONGITUD	71°52'	(1964 - 2015)	
	DEPARTAMENTO	CUSCO	ALTITUD	3,214.00	MSNM	

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	MAX	MAX (K)
1964	7.80	23.00	11.00	10.00	5.90	0.00	0.00	0.00	0.00	12.60	0.00	16.30	23.00	**23.23**
1965	16.30	21.60	19.90	31.40	5.10	0.00	0.20	1.00	12.30	8.10	8.50	24.80	31.40	**31.71**
1966	20.10	38.00	19.00	8.40	10.60	0.00	0.00	1.00	9.40	9.90	11.20	11.80	38.00	**38.38**
1967	17.30	42.10	15.60	8.20	0.60	0.60	7.20	9.00	10.50	17.40	12.90	13.90	42.10	**42.52**
1968	24.60	18.90	21.60	9.10	2.00	5.30	20.90	2.70	5.00	15.20	17.90	8.70	24.60	**24.85**
1969	25.10	23.10	17.00	9.00	1.70	1.80	7.20	3.30	8.80	17.90	17.50	12.90	25.10	**25.35**
1970	44.80	17.90	17.90	13.60	0.80	0.90	1.70	1.30	19.30	10.70	10.70	32.00	44.80	**45.25**
1971	27.30	23.30	14.70	10.00	0.80	0.10	0.00	1.90	3.00	13.20	9.00	36.10	36.10	**36.46**
1972	36.60	29.00	10.50	7.00	2.00	0.00	4.60	7.10	6.70	2.20	8.20	19.20	36.60	**36.97**
1973	28.40	24.20	18.60	24.00	4.50	0.00	5.90	7.20	3.20	12.80	15.50	15.20	28.40	**28.68**
1974	12.60	17.60	20.20	11.20	3.40	5.30	1.00	9.40	4.60	22.80	12.30	22.00	22.80	**23.03**
1975	24.60	15.40	18.10	15.90	6.00	0.40	0.30	0.40	25.00	13.00	14.40	16.90	25.00	**25.25**
1976	13.40	15.80	20.00	12.70	5.90	5.20	0.50	1.00	7.60	16.20	12.80	18.80	20.00	**20.20**
1977	33.90	20.30	22.00	16.00	7.10	0.00	2.20	0.00	10.70	19.10	16.50	18.30	33.90	**34.24**
1978	27.20	16.40	21.10	20.20	7.10	0.00	3.40	0.00	6.00	7.40	21.40	19.30	27.20	**27.47**
1979	20.00	39.00	12.80	15.10	3.90	0.00	0.90	4.30	10.50	8.20	17.10	12.70	39.00	**39.39**
1980	23.90	38.20	27.10	10.40	3.70	0.00	5.10	0.40	4.80	11.00	9.60	19.50	38.20	**38.58**
1981	28.60	10.40	15.80	22.40	1.80	3.90	0.00	4.00	7.60	40.20	25.20	19.10	40.20	**40.60**
1982	27.40	16.00	29.60	17.10	0.00	5.00	3.40	1.40	3.20	13.40	21.40	18.00	29.60	**29.90**
1983	17.40	21.40	13.10	7.50	2.80	2.60	0.50	0.50	4.40	8.20	10.50	20.70	21.40	**21.61**
1984	36.50	19.40	14.30	25.90	0.00	0.90	1.00	7.00	2.10	18.60	9.60	31.40	36.50	**36.87**
1985	18.10	31.20	24.60	5.00	6.20	4.80	0.90	0.00	13.00	13.10	13.60	20.10	31.20	**31.51**
1986	12.50	26.20	14.50	20.80	2.80	0.00	1.80	2.60	3.40	8.00	18.00	27.50	27.50	**27.78**
1987	42.10	11.20	19.90	4.40	1.00	0.80	4.60	0.00	4.10	4.90	18.00	20.40	42.10	**42.52**
1988	28.40	14.30	35.20	23.80	1.80	0.00	0.00	0.00	7.70	20.20	18.40	25.20	35.20	**35.55**
1989	21.20	41.90	15.50	16.30	3.60	6.10	0.00	3.80	16.00	11.50	14.00	24.10	41.90	**42.32**
1990	26.50	20.30	11.30	8.90	3.60	9.30	0.00	3.60	5.30	14.00	14.50	19.50	26.50	**26.77**
1991	25.50	37.60	37.10	14.20	4.80	2.70	1.50	0.00	12.80	13.40	17.50	25.20	37.60	**37.98**
1992	13.90	18.80	21.20	6.80	0.00	19.10	0.00	14.00	5.20	16.20	22.60	15.40	22.60	**22.83**
1993	48.50	17.40	24.20	2.90	0.90	0.00	1.50	5.30	6.90	14.60	15.60	44.10	48.50	**48.99**
1994	39.60	30.00	20.40	12.30	8.60	0.00	0.00	0.00	10.50	17.40	7.10	28.30	39.60	**40.00**
1995	23.20	18.50	14.30	6.80	0.00	0.00	0.40	1.20	19.80	8.30	34.60	20.70	34.60	**34.95**
1996	24.60	17.30	31.30	7.40	6.00	0.00	0.00	3.00	8.30	0.00	0.00	0.00	31.30	**31.61**
1997	20.10	18.20	24.90	9.50	4.10	0.00	0.00	3.50	5.10	12.90	47.00	30.00	47.00	**47.47**
1998	35.90	23.10	4.90	11.70	1.00	1.90	0.00	1.50	3.30	11.10	18.90	14.10	35.90	**36.26**
1999	12.70	14.90	17.00	13.60	1.30	3.20	1.00	0.00	10.90	7.20	19.30	16.40	19.30	**19.49**
2000	25.50	24.90	22.60	5.70	0.80	4.50	1.50	2.40	4.90	9.50	17.30	11.40	25.50	**25.76**
2001	15.60	31.00	21.40	10.60	4.30	0.00	9.90	3.60	5.40	15.90	23.10	11.60	31.00	**31.31**
2002	21.20	25.10	13.50	8.10	5.70	1.00	6.90	2.40	2.60	15.20	26.70	23.50	26.70	**26.97**
2003	24.60	24.00	18.00	39.10	1.00	6.40	0.00	10.80	1.70	10.20	7.00	23.40	39.10	**39.49**
2004	24.50	30.80	12.60	6.40	1.40	12.60	8.00	4.90	7.30	14.70	11.00	25.20	30.80	**31.11**
2005	23.00	0.00	27.80	23.20	2.00	0.40	1.20	2.20	2.10	13.60	11.70	17.20	27.80	**28.08**
2006	37.30	51.60	26.40	30.20	0.20	4.00	0.00	5.40	4.10	15.00	12.60	15.30	51.60	**52.12**
2007	26.70	13.70	19.70	32.90	3.40	0.00	3.00	0.00	1.00	14.90	18.90	16.90	32.90	**33.23**
2008	25.60	27.90	11.20	5.60	2.80	1.00	0.00	2.00	8.30	11.20	24.50	16.40	27.90	**28.18**
2009	27.80	17.80	23.60	5.90	2.50	0.00	1.80	0.40	7.60	2.20	24.10	11.90	27.80	**28.08**
2010	41.20	25.70	25.70	5.10	1.30	0.10	1.40	2.60	3.00	18.60	10.90	35.90	41.20	**41.61**
2011	22.60	22.00	25.00	15.60	1.70	3.20	3.00	0.00	9.60	18.90	29.80	14.60	29.80	**30.10**
2012	14.80	39.50	8.10	28.40	3.40	1.20	0.00	0.10	10.30	9.20	30.70	24.30	39.50	**39.90**
2013	23.20	21.10	18.70	4.50	3.20	3.00	1.00	6.20	2.70	17.90	13.70	27.20	27.20	**27.47**
2014	31.10	21.90	8.80	16.90	4.40	0.00	1.40	3.00	7.00	23.20	15.80	35.50	35.50	**35.86**
2015	38.30	23.60	9.70	12.50	8.00	2.30	5.50	3.00	6.20	6.30	0.00	0.00	38.30	**38.68**

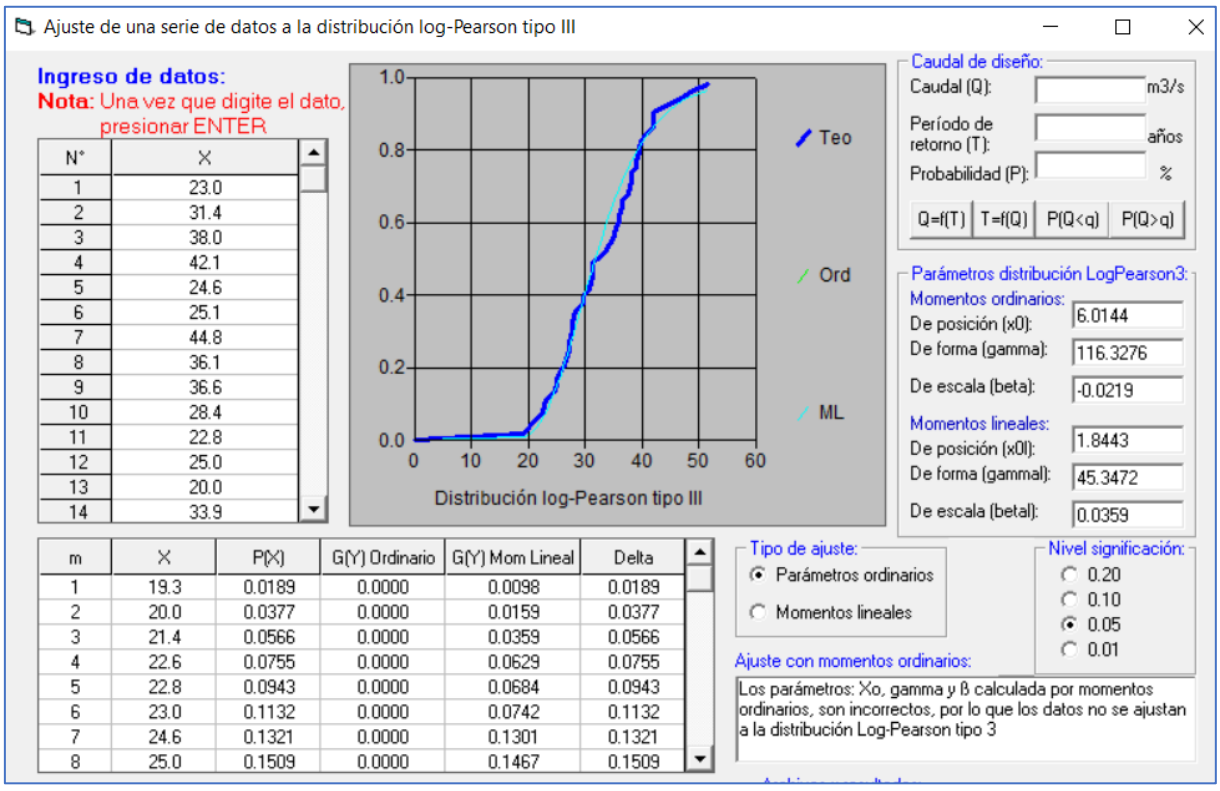
FUENTE: SENAMHI - TC . Disponible en: https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones y https://www.senamhi.gob.pe/?&p=descarga-datos-hidrometeorologicos

ANEXO 11:
RESULTADOS DE DISTRIBUCION DE DATOS

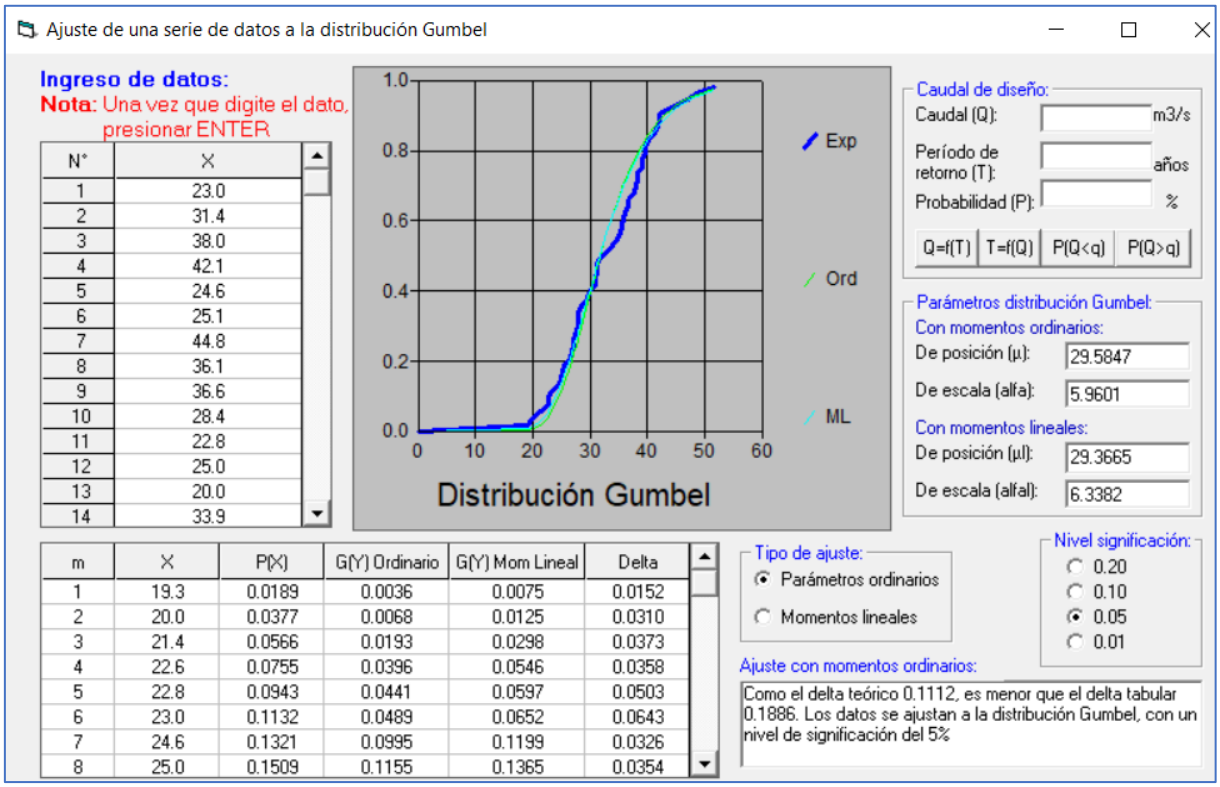
Distribución Normal.



Distribución Log Pearson tipo III.



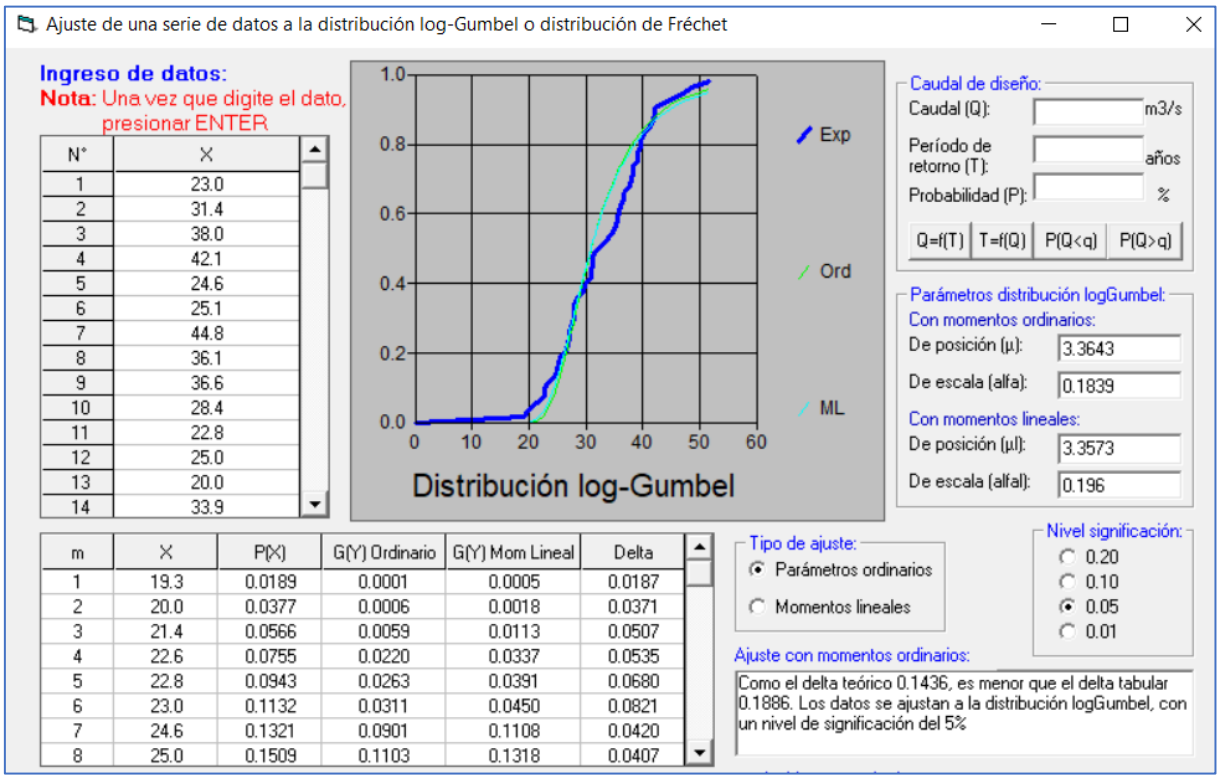
Distribución Gumbel.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	19.3	0.0189	0.0036	0.0075	0.0152
2	20.0	0.0377	0.0068	0.0125	0.0310
3	21.4	0.0566	0.0193	0.0298	0.0373
4	22.6	0.0755	0.0396	0.0546	0.0358
5	22.8	0.0943	0.0441	0.0597	0.0503
6	23.0	0.1132	0.0489	0.0652	0.0643
7	24.6	0.1321	0.0995	0.1199	0.0326
8	25.0	0.1509	0.1155	0.1365	0.0354

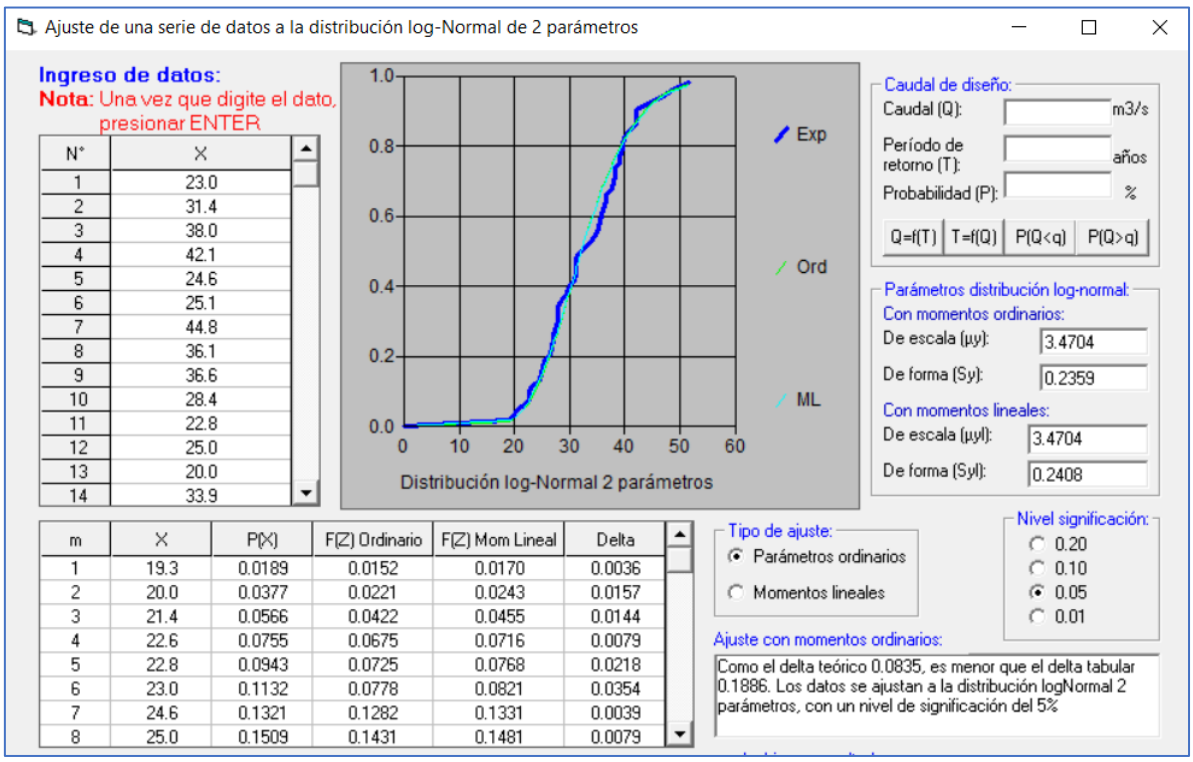
Distribución Log Gumbel.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	19.3	0.0189	0.0001	0.0005	0.0187
2	20.0	0.0377	0.0006	0.0018	0.0371
3	21.4	0.0566	0.0059	0.0113	0.0507
4	22.6	0.0755	0.0220	0.0337	0.0535
5	22.8	0.0943	0.0263	0.0391	0.0680
6	23.0	0.1132	0.0311	0.0450	0.0821
7	24.6	0.1321	0.0901	0.1108	0.0420
8	25.0	0.1509	0.1103	0.1318	0.0407

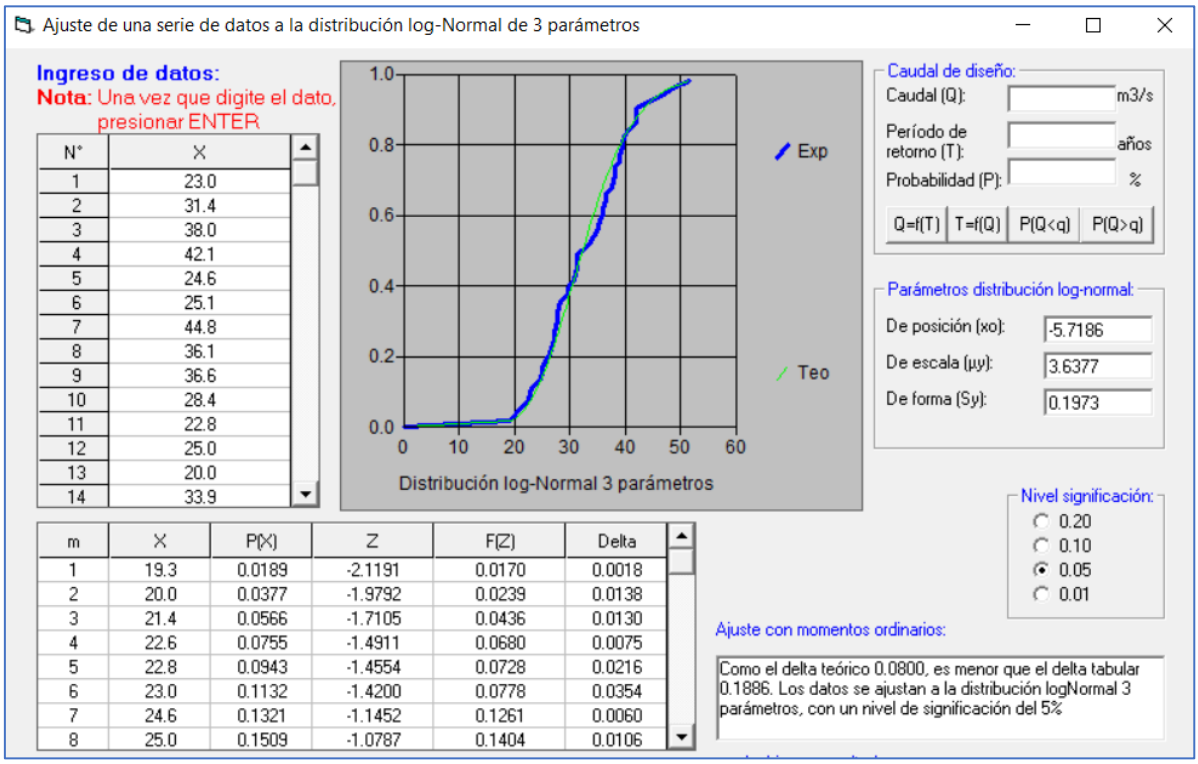
Distribución Log Normal 2 parámetros.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	19.3	0.0189	0.0152	0.0170	0.0036
2	20.0	0.0377	0.0221	0.0243	0.0157
3	21.4	0.0566	0.0422	0.0455	0.0144
4	22.6	0.0755	0.0675	0.0716	0.0079
5	22.8	0.0943	0.0725	0.0768	0.0218
6	23.0	0.1132	0.0778	0.0821	0.0354
7	24.6	0.1321	0.1282	0.1331	0.0039
8	25.0	0.1509	0.1431	0.1481	0.0079

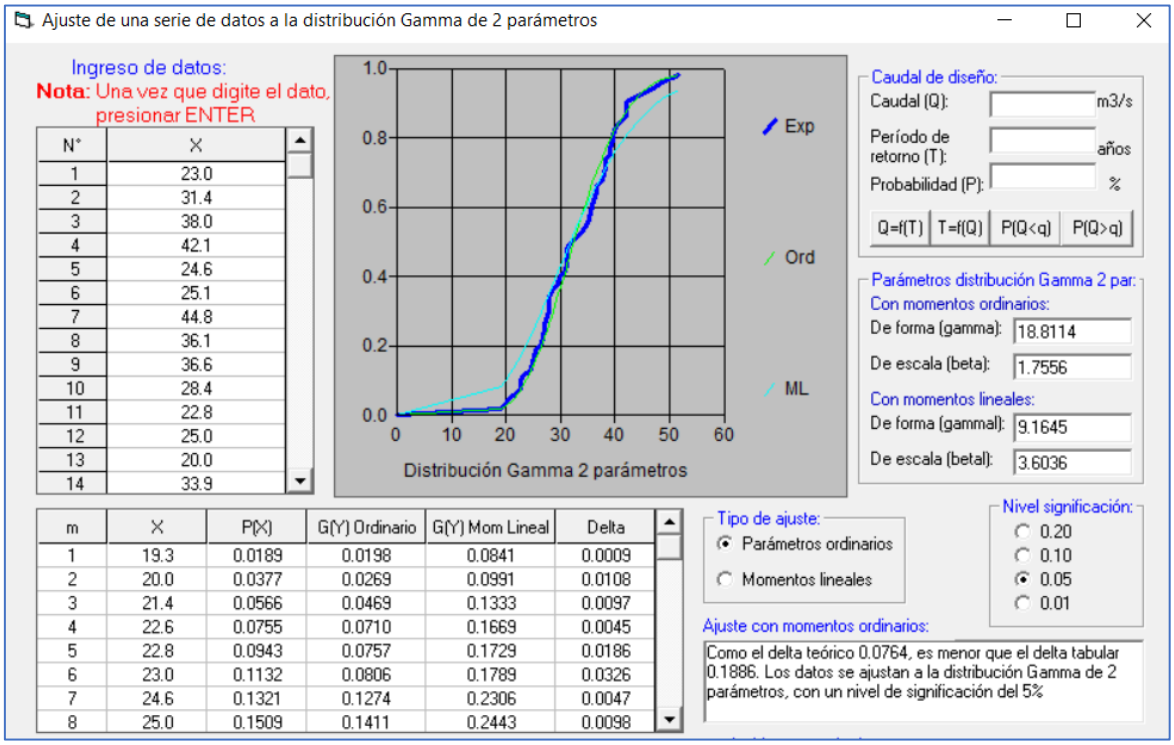
Distribución Log Normal 3 parámetros.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	19.3	0.0189	-2.1191	0.0170	0.0018
2	20.0	0.0377	-1.9792	0.0239	0.0138
3	21.4	0.0566	-1.7105	0.0436	0.0130
4	22.6	0.0755	-1.4911	0.0680	0.0075
5	22.8	0.0943	-1.4554	0.0728	0.0216
6	23.0	0.1132	-1.4200	0.0778	0.0354
7	24.6	0.1321	-1.1452	0.1261	0.0060
8	25.0	0.1509	-1.0787	0.1404	0.0106

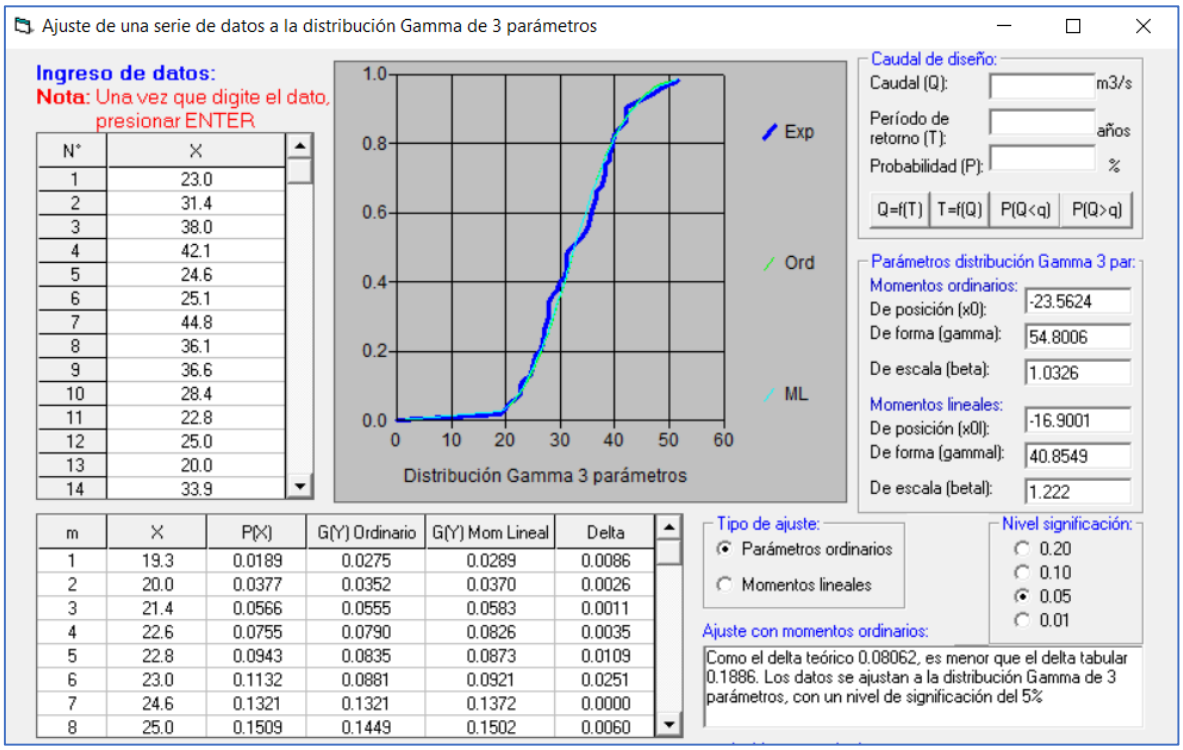
Distribución Gamma 2 parámetros.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	19.3	0.0189	0.0198	0.0841	0.0009
2	20.0	0.0377	0.0269	0.0991	0.0108
3	21.4	0.0566	0.0469	0.1333	0.0097
4	22.6	0.0755	0.0710	0.1669	0.0045
5	22.8	0.0943	0.0757	0.1729	0.0186
6	23.0	0.1132	0.0806	0.1789	0.0326
7	24.6	0.1321	0.1274	0.2306	0.0047
8	25.0	0.1509	0.1411	0.2443	0.0098

Distribución Gamma 3 parámetros.



N°	X
1	23.0
2	31.4
3	38.0
4	42.1
5	24.6
6	25.1
7	44.8
8	36.1
9	36.6
10	28.4
11	22.8
12	25.0
13	20.0
14	33.9

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	19.3	0.0189	0.0275	0.0289	0.0086
2	20.0	0.0377	0.0352	0.0370	0.0026
3	21.4	0.0566	0.0555	0.0583	0.0011
4	22.6	0.0755	0.0790	0.0826	0.0035
5	22.8	0.0943	0.0835	0.0873	0.0109
6	23.0	0.1132	0.0881	0.0921	0.0251
7	24.6	0.1321	0.1321	0.1372	0.0000
8	25.0	0.1509	0.1449	0.1502	0.0060

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	LUNES 06 MARZO 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																									
07-08	E																							
	S																							
08-09	E	//	//	/				/	///			/	///	//	/									
	S	/	////-////- /		/				////-			/	/	/										
09-10	E		///	/										/										
	S		/							///			///	/	/									
10-11	E		//		/					/				//										
	S	/			/				/	/			///	/										
11-12	E		//	///										/	/									
	S									/				/	//									
12-13	E	/		/	/				///	////			/											
	S		/		//				//				/											
13-14	E		//							/			/	/	/									
	S			///						//			//		///									
14-15	E	/	///																					
	S	/	/																					
15-16	E								////- //					/										
	S								/					/										
16-17	E	/	/																					
	S	//	////-						//															
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		10	34	8	6	-	-	1	23	13	-	2	13	13	9							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	MARTES 07 MARZO 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E	II	I																					
	S	I	II						I	I														
08-09	E		I	I						I				I										
	S	I	IIII		I			I	III	III			II	III										
09-10	E	I	II		III				I	I			I	I	I									
	S	I			I					I			I											
10-11	E	III	II	II					II	II			I											
	S	II							I				I	I										
11-12	E		I	I	I				I				I	II										
	S		III	I	II																			
12-13	E	II	I		I				III						I									
	S	I	I						I						I									
13-14	E		III										I											
	S		I						II															
14-15	E	I																						
	S	I	IIII																					
15-16	E	I											I											
	S																							
16-17	E																							
	S																							
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		17	27	5	9			1	15	9			7	8	3							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	MIERCOLES 08 MARZO 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E	\	\																					
	S	\\\\	\\\						\	\		\	\	\										
08-09	E		\\		\				\	\\		\	\	\\\										
	S		\		\					\				\\	\									
09-10	E	\\\\ \\	\												\									
	S	\\	\\						\\															
10-11	E	\\\	\											\\\	\\									
	S	\\	\											\										
11-12	E	\\\\	\\\\											\										
	S	\\\							\	\				\										
12-13	E	\	\\\		\																			
	S		\\\\																					
13-14	E		\											\\										
	S	\											\	\										
14-15	E	\	\											\										
	S	\	\\\																					
15-16	E	\\\	\		\								\											
	S		\\\\ \\																					
16-17	E																							
	S																							
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		34	39		4				5	5		2	4	16	4							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	JUEVES 09 MARZO 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E																							
	S	III	III							II														
08-09	E	𝍸	II							III														
	S	I							IIII				I	II										
09-10	E	I	I						II				I											
	S									I			I	II										
10-11	E	III	II											I										
	S	I								𝍸				I										
11-12	E								I					I	I									
	S	II							I															
12-13	E	III																						
	S	I	II																					
13-14	E																							
	S	II							I															
14-15	E																							
	S		III												I									
15-16	E																							
	S																							
16-17	E																							
	S																							
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		22	13						9	10			3	7	2							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	Viernes 10 Marzo 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E																							
	S	1111	1	1	1				1	1					1									
08-09	E	1	11																					
	S	1	1111		1					1			111											
09-10	E	11											1											
	S		1											11										
10-11	E		111						11					1										
	S	111	1																					
11-12	E	1								1			11											
	S	11	11										1	11										
12-13	E		1																					
	S	1	1111																					
13-14	E												1											
	S		1										1											
14-15	E	1																						
	S		1																					
15-16	E																							
	S																							
16-17	E																							
	S								11															
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		17	22	1	2				5	3			9	5	1							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	Sabado 11 Marzo 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS				MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E		II							I														
	S	I	III						I	I														
08-09	E	IIII	I					I	II	I			III		II									
	S		IIII					I		I			I	II										
09-10	E	II	IIII							III		I	I	II	II									
	S	IIII III	III					I	IIII	I		I	I											
10-11	E	I	I	I				I																
	S	III	I										II	I	I									
11-12	E	I	III	I					I			I	I											
	S	I	I						I	I			II											
12-13	E	II	I										I											
	S	I	I					I	IIII				I											
13-14	E		II										II											
	S	III	III						III			I												
14-15	E	I							I				I											
	S								I				I											
15-16	E								I															
	S							I	II															
16-17	E	I		II									I											
	S			II																				
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		29	32	06				06	23	09		04	18	05	05							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO DE CONTEO VEHICULAR

ESTUDIO DE TRAFICO

PROYECTO	PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO".				
UBICACIÓN	AP. VILLA ANDAMACHAY	ESTACION	AV. ROMERITOS	DIA Y FECHA	DOMINGO 12 MARZO 2023

HORA	SENTIDO	CAMIONETAS					MICRO	BUS				CAMION					SEMI TRAYLER				TRAYLER			
		AUTO	STATION WAGON	PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	>=3 E	2 E LIVIANO	2 E MEDIANO	2 E PESADO	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3
DIAGRA. VEH.																								
07-08	E																							
	S																							
08-09	E	1	III	1					1						1									
	S	1	IIII	1						IIII														
09-10	E	1	1							II				1										
	S	1	II						III					II										
10-11	E		II						III					1										
	S	III																						
11-12	E		III							I				II										
	S		1						II	1				1										
12-13	E		II						II															
	S		II																					
13-14	E	1	\																					
	S		II																					
14-15	E	1	1						1	1														
	S		1																					
15-16	E		1																					
	S		III						1															
16-17	E																							
	S																							
17-18	E																							
	S																							
18-19	E																							
	S																							
19-20	E																							
	S																							
PARCIAL:		10	29	02					13	08				07	01							-	-	-

ENCUESTADOR : _____

ANEXO 31: CÁLCULO DE TRANSITO DE DISEÑO

Metodo 01 - Metodo de Factor Camion

TIPO DE VEHICULO		TPDS	Fce	TPDA	Fd	Fc	Factor Camion Equivalente (EE 8.2tn)	Fo Neumatico	EE dia-carril	F.C.A.	ESAL's	N.T.I	F.C.P	N.T.D	Periodo Diseño (Años)	EAL	ESAL's
AUTOS, CAMIONETAS	AUTO	20.00	1.12	22.46	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	821,660.408
	STATION WAGON	28.00	1.12	31.45	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	CAMIONETA PICK UP	4.00	1.12	4.49	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	PANEL	3.00	1.12	3.37	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	COMBI RURAL	0.00	1.12	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
MICRO	MICRO	0.00	1.12	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
BUS	2E LIVIANO	2.00	1.08	2.16	0.50	1.00	0.01	1.00	0.01	39.08	131.84	0.01	1.95	0.02	20.00	131.84	
	2E MEDIANO	14.00	1.08	15.09	0.50	1.00	0.15	1.00	1.11	39.08	15825.57	1.11	1.95	2.17	20.00	15825.57	
	2E PESADO	9.00	1.08	9.70	0.50	1.00	4.61	1.00	22.36	39.08	318869.00	22.36	1.95	43.68	20.00	318869.00	
	>=3E	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	3.62	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
CAMION	2E LIVIANO	2.00	1.08	2.16	0.50	1.00	0.02	1.00	0.02	39.08	322.69	0.02	1.95	0.04	20.00	322.69	
	2E MEDIANO	8.00	1.08	8.63	0.50	1.00	0.36	1.00	1.55	39.08	22134.13	1.55	1.95	3.03	20.00	22134.13	
	2E PESADO	9.00	1.08	9.70	0.50	1.00	4.61	1.00	22.36	39.08	318869.00	22.36	1.95	43.68	20.00	318869.00	
	3E	4.00	1.08	4.31	0.50	1.00	4.73	1.00	10.20	39.08	145508.19	10.20	1.95	19.93	20.00	145508.19	
	4E	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	4.96	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
SEMI TRAILER	2S1/2S2	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	8.07	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	2S3	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	3S1 / 3S2	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	8.19	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	>=3S3	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	8.90	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
TRAILER	2T2	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	2T3	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	3T2	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
	>=3T3	0.00	1.08	0.00	0.50	1.00	0.00	1.00	0.00	39.08	0.00	0.00	1.95	0.00	20.00	0.00	
											821,660.41					821,660.41	
											8.22E+05					8.22E+05	

Metodo 02 - Metodo de Estratigrafia de Ejes

		Ls	TPDS	Fce	TPDA	FL	F.Carril	Fo	N18	FCP				FCPa				ESALs * 365
										5 años	10 años	15 años	20 años	5 años	10 años	15 años	20 años	
EJE SIMPLE	1RS	1.25	2.00	1.08	2.16	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**16.75**
		1.50	2.00	1.08	2.16	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**35.38**
		1.75	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		2.00	2.00	1.08	2.16	0.01	0.50	1.00	0.01	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**115.08**
		2.50	16.00	1.08	17.25	0.02	0.50	1.00	0.16	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**2298.44**
		3.00	8.00	1.08	8.63	0.04	0.50	1.00	0.17	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**2426.87**
		3.50	0.00	1.08	0.00	0.07	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		4.00	14.00	1.08	15.09	0.13	0.50	1.00	0.97	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**13814.44**
		5.00	8.00	1.08	8.63	0.32	0.50	1.00	1.38	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**19707.26**
		7.00	22.00	1.08	23.72	1.27	0.50	1.00	15.10	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**215319.73**
	1RD	11.00	18.00	1.08	19.41	3.33	0.50	1.00	32.36	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**461567.31**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
EJE TANDEM	1RS+1RD	16.00	0.00	1.08	0.00	2.34	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
	2RD	18.00	4.00	1.08	4.31	3.46	0.50	1.00	7.46	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**106359.15**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
EJE TRIDEM	1RS+2RD	23.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	3.69	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
	3RD	25.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	4.16	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
		0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.50	1.00	0.00	1.14	1.35	1.62	1.95	5.70	13.53	24.29	39.08	**0.00**
																	ESAL'S	**821660.41**

ANEXO 14: MATRIZ DE IMPORTANCIA IDENTIFICACION EVALUACION DEL PROYECTO

Categorías	Componentes	Parámetros	PUNTAJE	FASES DEL PROYECTO											
				PREPARACION Y CONSTRUCCION											OPERACIÓN				
				Obras Provisionales Y Trabajos Preliminares	Seguridad Y Salud En El Trabajo	Movimiento De Tierras	Sub-Base	Losa De Rodadura	Sumideros	Tubería Para Drenaje Pluvial	Canal De Evacuación De Aguas Pluviales	Señalización Vertical	Señalización Horizontal	Trabajos De Jardinería	SUMA FASE DE CONSTRUCCION	Limpieza Permanente	Desmontaje De Estructuras	Uso De Estructura Vehicular	Uso De Estructura Peatonal	SUMA FASE DE OPERACIÓN
ECOLOGIA	Especies y poblaciones	1. Consumidores terrestres	14																	
		2. Cultivos terrestres	14											- 14						
		3. Vegetación natural terrestre	14											- 14						
		4. Especies de plagas terrestres	14																	
		5. Aves terrestres de cabecera de cuenca	14																	
		6. Pesca comercial acuática	14																	
		7. Vegetación natural acuática	14																	
		8. Especies de plagas acuáticas	14																	
		9. Pesca deportiva	14																	
		10. Aves acuáticas	14																	
	Hábitats y comunidades	11. Índice de cadena trófica terrestre	12																	
		12. Uso del suelo	12											- 12						
		13. Especies terrestres raras y en peligro	12																	
		14. Diversidad de especies terrestres	14																	
		15. Índice de cadena trófica acuática	12																	
		16. Especies acuáticas raras y en peligro	12																	
		17. Características del río	12																	
		18. Diversidad de especies acuáticas	14																	
CONTAMINACION AMBIENTAL	Atmosfera	33. Monóxido carbono	5					- 5												
		34. Hydrocarburos	5																	
		35. Óxidos de nitrógeno	10																	
		36. Partículas solidas	12			- 12	- 12													
		37. Oxidantes fotoquímicos	5																	
		38. Dióxido de azufre	10																	
		39. Otros	5																	
	Suelo	40. Uso del suelo	14				- 14													
		41. Erosión del suelo	14			- 14				- 14	- 14									
	Ruido	42. Ruido	4			- 4	- 4	- 4									- 4	- 4		
ASPECTOS ESTETICOS	Suelo	43. Material geológico de superficie	6			- 6														
		44. Relieve y características topográficas	16	- 16		- 16						- 16	- 16							
		45. Ancho y alineamiento	10																	
	Aire	46. Olor y visibilidad	3			- 3										3				
		47. Sonidos	2																	
	Agua	48. Apariencia	10																	
		49. Interfase de tierra y agua	16							- 16	- 16									
		50. Olor y materiales flotantes	6																	
		51. Área húmeda	10																	
		52. Límites forestales y costeros	10																	
	Composición	58. Efecto	15																	
		59. Singularidad	15																	
ASPECTOS DE INTERES HUMANO	Culturas	69. Indios	14																	
		70. Otros grupos étnicos	7																	
		71. Grupos religiosos	7																	
	Sensaciones	72. Inspiración	11																	
		73. Solitud	11																	
		74. Misterio	4																	
		75. Integracion con la naturaleza	11											11				11	11	
	Estilos de vida	76. Oportunidades de empleo	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13		13	13	13	13	
		77. Vivienda	13																	
		78. Interacción social	11											11				11	11	
TOTAL DE PARAMETROS			1000	-3	13	-42	-17	4	13	-17	-17	-3	-3	-5	- 77	16	9	31	35	91

ANEXO 15: MATRIZ EVALUACION DE IMPACTOS DEL PROYECTO

					FASE CONSTRUCCION						FASE DE OPERACIÓN				
					CALIDAD		VALOR DE IMPACTO (UIA)				CALIDAD		VALOR DE IMPACTO (UIA)		
Categorías	**Componentes**	**Parámetros**	**PUNTAJE**	**PESO**	**Sin proyecto**	**Con proyecto**	**Sin proyecto**	**Con proyecto**	**Impacto neto**	**PESO**	**Sin proyecto**	**Con proyecto**	**Sin proyecto**	**Con proyecto**	**Impacto neto**
ECOLOGIA	Especies y poblaciones	Consumidores terrestres	14	0											
		Cultivos terrestres	14.0	84.0	0.0	0.2	0.0	16.8	16.8	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
	Hábitats y comunidades	Vegetación natural terrestre	14.0	84.0	0.2	0.2	16.8	16.8	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
		Uso del suelo	12.0	72.0	0.0	0.4	0.0	28.8	28.8	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0
			240.0	**240.0**			**16.8**	**62.4**	**45.6**	**0.0**	**0.2**	**0.8**	**0.0**	**0.0**	**0.0**
CONTAMINACION AMBIENTAL	Atmosfera	Monóxido carbono	5.0	41.0	0.4	0.4	16.4	16.4	0.0	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.0
		Partículas solidas	12.0	98.4	0.2	0.4	19.7	39.4	19.7	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0
	Suelo	Uso del suelo	14.0	114.9	0.2	0.2	23.0	23.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
		Erosión del suelo	14.0	114.9	0.2	0.6	23.0	68.9	45.9	0.0	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0
	Ruido	Ruido	4.0	32.8	0.4	0.4	13.1	13.1	0.0	95.2	0.4	0.4	38.1	38.1	0.0
			402.0	**402.0**	**1.4**	**2.0**	**95.2**	**160.8**	**65.6**	**95.2**	**1.4**	**2.0**	**38.1**	**38.1**	**0.0**
ASPECTOS ESTETICOS	Suelo	Material geológico de superficie	6.0	22.4	0.2	0.2	4.5	4.5	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
		Relieve y características topográficas	16.0	59.7	0.2	0.4	11.9	23.9	11.9	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0
	Aire	Olor y visibilidad	3.0	11.2	0.2	0.6	2.2	6.7	4.5	71.4	0.2	0.6	14.3	42.9	28.6
	Agua	Interfase de tierra y agua	16.0	59.7	0.4	0.2	23.9	11.9	-11.9	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0
			153.0	**153.0**	**1.0**	**1.4**	**42.5**	**47.0**	**4.5**	**71.4**	**1.0**	**1.4**	**14.3**	**42.9**	**28.6**
ASPECTOS DE INTERES HUMANO	Sensaciones	Integracion con la naturaleza	11.0	64.4	0.4	0.2	25.8	12.9	-12.9	261.9	0.4	0.2	104.8	52.4	-52.4
	Estilos de vida	Oportunidades de empleo	13.0	76.1	0.2	0.8	15.2	60.9	45.7	309.5	0.2	0.6	61.9	185.7	123.8
		Interacción social	11.0	64.4	0.2	0.8	12.9	51.5	38.7	261.9	0.2	0.6	52.4	157.1	104.8
			205.0	**205.0**	**0.8**	**1.8**	**53.9**	**125.3**	**71.5**	**833.3**	**0.8**	**1.4**	**219.0**	**395.2**	**176.2**
			1000	**1000**	**3**	**5**	**208**	**396**	**187**	**1000**	**3**	**6**	**271**	**476**	**205**

ANEXO 16: DISEÑO DE MEZCLAS

DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ACI - f'c 175 kg/cm²

RESISTENCIA DE DISEÑO = 175.00 kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL AGUA

CEMENTO = Yura Tipo IP
PESO ESPECIFICO = 2860.00 Kg/m³

CARACTERISTICAS DEL AGUA

AGUA = Potable
PESO ESPECIFICO = 1000 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO GRUESO

CANTERA = Huambutio
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 1.32%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 1.90%
PESO ESPECIFICO = 2520.00 Kg/m³
PESO SECO COMPACTADO = 1783.45 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO FINO

CANTERA = Huambutio
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 2.11%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 4.17%
PESO ESPECIFICO = 2530.00 Kg/m³

A. CÁLCULO DE RESISTENCIA PROMEDIO (f'c)

Al no tener valores de desviacion estandar, recurrimos a lo indicado en el ACI, la resistencia promedio requerida sera deerminado usando la siguiente tabla

f'_c	f'_{cr}
Menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
Sobre 350	f'c + 98

Resistencia de diseño :

f'cr = 245.00 kg/cm²

B. Seleccion del tamaño máximo (TM) del agregado grue

De acuerdo a la granulometria del agregado grueso el TMN es:

TMN = 3/4 "

C. Establecer un revenimiento especifico (SLUMP)

TABLA 1: SLUMP PARA DIVERSOS TIPOS DE ESTRUCTURAS		
Tipo de Estrucutura	Slump Maximo	Slump Minimo
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados	3"	1"
Cimentacion Simples y Calzaduras	3"	1"
Vigas y Muros Armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y Pavimentos	3"	1"
Concreto Ciclopeo	2"	1"

Para pavimentos, por experiencia en campo y por criterios de trabajabilidad para el presente diseño se toma una consistencia de:

SLUMP = 3 "

D. Selección del contenido de agua del diseño

Usaremos la siguiente tabla :

TABLA 2: CANTIDADES APROXIMADAS DE AGUA DE AMASADO PARA DIFERENTES SLUMP, TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO Y CONTENIDO DE AIRE								
SLUMP	Tamaño Maximo de Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
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	---

Deacuerdo a la siguiente tabla se determina que el volumen unitariode agua, o agua de diseño, necesario para

Vagua = 205.00 lt / m³

E. Selección del contenido de aire de la mezcla

De la tabla anterior nos ubicamos en la fila del contenido de aire. Realizando este ejercicio interceptamos el resultado de un contenido de aire atrapado. Tomemos en cuenta que este diseño es sin aire incorporado con aditivos, únicamente se tomará en cuenta el aire incorporado de forma natural.

TABLA 3: PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO								
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Aire atrapado (%)	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.50	0.30	0.20
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Grado de Exposicion								
Normal	4.50	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00
Moderada	8.00	5.50	5.00	4.50	4.50	4.00	3.50	3.00
Extrema	7.50	7.00	6.00	6.00	5.50	5.00	4.50	4.00

Se determina que elcontenido de aire atrapado para un agregado grueso es de:

%Aire atrapado = 2%

F. Determinar una RELACION agua / cemento por RESIST

Únicamente determinaremos una relación agua cemento basándonos en la resistencia a compresión promedio :

TABLA 4: RELACION AGUA CEMENTO VS RESISTENCIA DEL CONCRETO		
f'c a 28 dias (kg/cm2)	Relacion Agua/Cemento en peso	
	Sin Aire Incorporado	Con Aire Incorporado
450	0.38	---
400	0.43	---
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Para f'cr = **250.00** kg/cm² la a/c es **0.62**
Para f'cr = **200.00** kg/cm² la a/c es **0.70**

Entonces para f'cr = **245.00 kg/cm²** la a/c es **0.63**

G. Establecer un factor cemento

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario deagua entre la relación agua-cemento:

$$\text{El Factor Cemento} = \frac{205.00}{0.63} = \mathbf{326.43}\ \mathbf{kg/m^3}$$

$$\text{En bolsas el factor es} = \frac{326.43}{42.5} = \mathbf{7.68}\ \mathbf{bolsas/m^3}$$

H. Determinar la cantidad de agregado grueso (AG).

En la tabla presentada a continuación realizamos una intersección como en los pasos anteriores en la fila del TMN de nuestro agregado grueso :

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91

TABLA 5: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO COMPACTADO

Volumen de A°G° Compactado en Seco				
Tamaño Maximo de Agregado	Modulo de Fineza de la Arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8 "	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2 "	0.75	0.73	0.71	0.69
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.82	0.79	0.78	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

Para M.F. = **2.80** el V.A.G. es de **0.62**
Para M.F. = **3.00** el V.A.G. es de **0.60**

Entonces para M.F. = **2.91** el V.A.G. es de **0.61**

Ya obtuvimos el volumen de agregado grueso por cada m3 de concreto producido. Para calcular la masa de AG que contendrá tu mezcla, basta con multiplicar por el peso especifico seco:

Peso seco compactado = 1783.45 Kg/m³
Peso de Agregado Grueso Seco es = 1086.12 Kg/m³

I. Determinación de volúmenes absolutos

Un vez conocidos los pesos, del cemento, agua, y del agregado grueso, de igual forma el volumen del aire, se procede de la siguiente manera para calcular la suma de los volúmenes

CEMENTO =	326.43	/	2860.00	=	0.114 m³
AGUA =	205.00	/	1000	=	0.205 m³
AIRE ATRAPADO =	2%			=	0.020 m³
AGREGADO GRUESO =	1086.12	/	2520.00	=	0.431 m³
SUMA DE VOLUMENES CONOCIDOS				=	**0.770 m³**

I. Determinación del peso seco del agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad, y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino será igual a su volumen absoluto,

Volumen absoluto de agregado fino =	0.230	m³
Peso del agregado fino seco es =	**581.55**	**kg/m³**

K. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores dediseño serán:

CEMENTO =	326.43	Kg/m³
AGUA =	205.00	Lt/m³
AGREGRADO GRUESO =	1086.12	Kg/m³
AGREGRADO FINO =	581.55	Kg/m³

L. Corrección por humedad de los agregados

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cubicadel concreto debe ser corregida en funcion de las condicionesde humedad de los agregados finos y gruesos, a fin de obtenerlos

L.1. Peso húmedo del agregado

AGREGRADO GRUESO =	1086.12	x	1.0190	=	1106.76 Kg/m³
AGREGRADO FINO =	581.55	x	1.0417	=	605.80 Kg/m³

L.2. Humedad superficial del agregado

AGREGRADO GRUESO =	1.90%	-	1.32%	=	0.58%
AGREGRADO FINO =	4.17%	-	2.11%	=	2.06%

L.3. Aportes de humedad

AGREGRADO GRUESO =	1086.12	x	0.58%	=	6.30 Lt/m³
AGREGRADO FINO =	581.55	x	2.06%	=	11.98 Lt/m³
	APORTE DE HUMEDAD			=	18.28 Lt/m³
	AGUA EFECTIVA			**=**	**186.72 Lt/m³**

M. Determinación de las proporciones de diseño en peso

Las proporciones en peso de nuestro concreto se calculan dividiendo cada una de las cantidades de los componentes en masa entre la cantidad de cemento

CEMENTO =	326.43 Kg/m³	=	7.69 bolsas
AGUA =	186.72 Lt/m³	=	0.19 m³
AGREGRADO GRUESO HUMEDO =	1106.76 Kg/m³	=	0.44 m³
AGREGRADO FINO HUMEDO =	605.80 Kg/m³	=	0.24 m³

N. Proporciones de diseño por bolsas de cemento

CEMENTO =	1.00
AGUA =	0.57
AGREGRADO GRUESO HUMEDO =	3.39
AGREGRADO FINO HUMEDO =	1.86

DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ACI - f'c 210 kg/cm²

RESISTENCIA DE DISEÑO = 210.00 kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL AGUA

CEMENTO = Yura Tipo IP
PESO ESPECIFICO = 2860.00 Kg/m³

CARACTERISTICAS DEL AGUA

AGUA = Potable
PESO ESPECIFICO = 1000 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO GRUESO

CANTERA = Huambutio
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 1.32%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 1.90%
PESO ESPECIFICO = 2520.00 Kg/m³
PESO SECO COMPACTADO = 1783.45 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO FINO

CANTERA = Huambutio
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 2.11%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 4.17%
PESO ESPECIFICO = 2530.00 Kg/m³

A. CÁLCULO DE RESISTENCIA PROMEDIO (f'c)

Al no tener valores de desviacion estandar, recurrimos a lo indicado en el ACI, la resistencia promedio requerida sera deerminado usando la siguiente tabla

f'_c	f'_{cr}
Menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
Sobre 350	f'c + 98

Resistencia de diseño :

f'cr = 294.00 kg/cm²

B. Seleccion del tamaño máximo (TM) del agregado grues

De acuerdo a la granulometria del agregado grueso el TMN es:

TMN = 3/4 "

C. Establecer un revenimiento especifico (SLUMP)

TABLA 1: SLUMP PARA DIVERSOS TIPOS DE ESTRUCTURAS		
Tipo de Estrucutura	Slump Maximo	Slump Minimo
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados	3"	1"
Cimentacion Simples y Calzaduras	3"	1"
Vigas y Muros Armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y Pavimentos	3"	1"
Concreto Ciclopeo	2"	1"

Para pavimentos, por experiencia en campo y por criterios de trabajabilidad para el presente diseño se toma una consistencia de:

SLUMP = 3 "

D. Selección del contenido de agua del diseño

Usaremos la siguiente tabla :

TABLA 2: CANTIDADES APROXIMADAS DE AGUA DE AMASADO PARA DIFERENTES SLUMP, TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO Y CONTENIDO DE AIRE								
SLUMP	Tamaño Maximo de Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
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	---

Deacuerdo a la siguiente tabla se determina que el volumen unitariode agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto para pavimento cuyo asentamiento es de 3" a 4" en una mezcla de agua incorporado, cuyo agregado grueso tiene un tamaño maximo de 3/4", es de:

Vagua = 205.00 lt / m³

E. Selección del contenido de aire de la mezcla

De la tabla anterior nos ubicamos en la fila del contenido de aire. Realizando este ejercicio interceptamos el resultado de un contenido de aire atrapado. Tomemos en cuenta que este diseño es sin aire incorporado con aditivos, únicamente se tomará en cuenta el aire incorporado de forma natural.

TABLA 3: PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO								
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Aire atrapado (%)	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.50	0.30	0.20
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Grado de Exposicion								
Normal	4.50	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00
Moderada	8.00	5.50	5.00	4.50	4.50	4.00	3.50	3.00
Extrema	7.50	7.00	6.00	6.00	5.50	5.00	4.50	4.00

Se determina que elcontenido de aire atrapado para un agregado grueso es de:

%Aire atrapado = 2%

F. Determinar una RELACION agua / cemento por RESIST

Únicamente determinaremos una relación agua cemento basándonos en la resistencia a compresión promedio :

TABLA 4: RELACION AGUA CEMENTO VS RESISTENCIA DEL CONCRETO		
f'c a 28 dias (kg/cm2)	Relacion Agua/Cemento en peso	
	Sin Aire Incorporado	Con Aire Incorporado
450	0.38	---
400	0.43	---
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61
150	0.80	0.71

Para f'cr = **300.00** kg/cm² la a/c es **0.55**
Para f'cr = **250.00** kg/cm² la a/c es **0.62**

Entonces para f'cr = **294.00 kg/cm²** la a/c es **0.56**

G. Establecer un factor cemento

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario deagua entre la relación agua-cemento:

$$\text{El Factor Cemento} = \frac{205.00}{0.56} = \mathbf{367.12}\ \mathbf{kg/m^3}$$

$$\text{En bolsas el factor es} = \frac{367.12}{42.5} = \mathbf{8.64}\ \mathbf{bolsas/m^3}$$

H. Determinar la cantidad de agregado grueso (AG).

En la tabla presentada a continuación realizamos una intersección como en los pasos anteriores en la fila del TMN de nuestro agregado grueso :

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91

TABLA 5: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO COMPACTADO

Volumen de A°G° Compactado en Seco				
Tamaño Maximo de Agregado	Modulo de Fineza de la Arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8 "	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2 "	0.75	0.73	0.71	0.69
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.82	0.79	0.78	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

Para M.F. = **2.80** el V.A.G. es de **0.62**
Para M.F. = **3.00** el V.A.G. es de **0.60**

Entonces para M.F. = **2.91** el V.A.G. es de **0.61**

Ya obtuvimos el volumen de agregado grueso por cada m3 de concreto producido. Para calcular la masa de AG que contendrá tu mezcla, basta con multiplicar por el peso especifico seco:

Peso seco compactado = 1783.45 Kg/m³
Peso de Agregado Grueso Seco es = 1086.12 Kg/m³

I. Determinación de volúmenes absolutos

Un vez conocidos los pesos, del cemento, agua, y del agregado grueso, de igual forma el volumen del aire, se procede de la siguiente manera para calcular la suma de los volúmenes

CEMENTO =	367.12	/	2860.00	=	0.128 m³
AGUA =	205.00	/	1000	=	0.205 m³
AIRE ATRAPADO =	2%			=	0.020 m³
AGREGADO GRUESO =	1086.12	/	2520.00	=	0.431 m³
SUMA DE VOLUMENES CONOCIDOS				=	**0.784 m³**

I. Determinación del peso seco del agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad, y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino será igual a su volumen absoluto, multiplicado por el peso sólido.

Volumen absoluto de agregado fino = 0.216 m³
Peso del agregado fino seco es = 545.56 kg/m³

K. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores dediseño serán:

CEMENTO	=	367.12	Kg/m³
AGUA	=	205.00	Lt/m³
AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	Kg/m³
AGREGRADO FINO	=	545.56	Kg/m³

L. Corrección por humedad de los agregados

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cubicadel concreto debe ser corregida en funcion de las condicionesde humedad de los agregados finos y gruesos, a fin de obtenerlos valores a ser utilizados en obra.

L.1. Peso húmedo del agregado

AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	x	1.0190	=	1106.76	Kg/m³
AGREGRADO FINO	=	545.56	x	1.0417	=	568.31	Kg/m³

L.2. Humedad superficial del agregado

AGREGRADO GRUESO	=	1.90%	-	1.32%	=	0.58%
AGREGRADO FINO	=	4.17%	-	2.11%	=	2.06%

L.3. Aportes de humedad

AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	x	0.58%	=	6.30	Lt/m³
AGREGRADO FINO	=	545.56	x	2.06%	=	11.24	Lt/m³
		APORTE DE HUMEDAD			=	17.54	Lt/m³
		AGUA EFECTIVA			**=**	**187.46**	**Lt/m³**

M. Determinación de las proporciones de diseño en peso

Las proporciones en peso de nuestro concreto se calculan dividiendo cada una de las cantidades de los componentes en masa entre la cantidad de cemento

CEMENTO	=	367.12	Kg/m³	=	8.64 bolsas
AGUA	=	187.46	Lt/m³	=	0.19 m³
AGREGRADO GRUESO HUMEDO	=	1106.76	Kg/m³	=	0.44 m³
AGREGRADO FINO HUMEDO	=	568.31	Kg/m³	=	0.23 m³

N. Proporciones de diseño por bolsas de cemento

CEMENTO	=	1.00
AGUA	=	0.51
AGREGRADO GRUESO HUMEDO	=	3.01
AGREGRADO FINO HUMEDO	=	1.55

DISEÑO DE MEZCLAS MÉTODO ACI - f'c 280 kg/cm²

RESISTENCIA DE DISEÑO = 280.00 kg/cm²

CARACTERISTICAS DEL AGUA

CEMENTO = Yura Tipo IP
PESO ESPECIFICO = 2860.00 Kg/m³

CARACTERISTICAS DEL AGUA

AGUA = Potable
PESO ESPECIFICO = 1000 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO GRUESO

CANTERA = Huambutio
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 1.32%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 1.90%
PESO ESPECIFICO = 2520.00 Kg/m³
PESO SECO COMPACTADO = 1783.45 Kg/m³

CARACTERISTICAS DE AGREGADO FINO

CANTERA = Huambutio
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91
PORCENTAJE DE ABSORCION (%) = 2.11%
CONTENIDO HUMEDAD (CH) = 4.17%
PESO ESPECIFICO = 2530.00 Kg/m³

A. CÁLCULO DE RESISTENCIA PROMEDIO (f'c)

Al no tener valores de desviacion estandar, recurrimos a lo indicado en el ACI, la resistencia promedio requerida sera deerminado usando la siguiente tabla

f'_c	f'_{cr}
Menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
Sobre 350	f'c + 98

Resistencia de diseño :

f'cr = 364.00 kg/cm²

B. Seleccion del tamaño máximo (TM) del agregado grue

De acuerdo a la granulometria del agregado grueso el TMN es:

TMN = 3/4 "

C. Establecer un revenimiento especifico (SLUMP)

TABLA 1: SLUMP PARA DIVERSOS TIPOS DE ESTRUCTURAS		
Tipo de Estrucutura	Slump Maximo	Slump Minimo
Zapatas y Muros de Cimentacion Reforzados	3"	1"
Cimentacion Simples y Calzaduras	3"	1"
Vigas y Muros Armados	4"	1"
Columnas	4"	2"
Losas y Pavimentos	3"	1"
Concreto Ciclopeo	2"	1"

Para pavimentos, por experiencia en campo y por criterios de trabajabilidad para el presente diseño se toma una

SLUMP = 3 "

D. Selección del contenido de agua del diseño

Usaremos la siguiente tabla :

TABLA 2: CANTIDADES APROXIMADAS DE AGUA DE AMASADO PARA DIFERENTES SLUMP, TAMAÑO MÁXIMO DE AGREGADO Y CONTENIDO DE AIRE								
SLUMP	Tamaño Maximo de Agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
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	---

Deacuerdo a la siguiente tabla se determina que el volumen unitariode agua, o agua de diseño, necesario para una mezcla de concreto para pavimento cuyo asentamiento es de 3" a 4" en una mezcla de agua incorporado, cuyo agregado grueso tiene un tamaño maximo de 3/4", es de:

Vagua = 205.00 lt / m³

E. Selección del contenido de aire de la mezcla

De la tabla anterior nos ubicamos en la fila del contenido de aire. Realizando este ejercicio interceptamos el resultado de un contenido de aire atrapado. Tomemos en cuenta que este diseño es sin aire incorporado con aditivos, únicamente se tomará en cuenta el aire incorporado de forma natural.

TABLA 3: PORCENTAJE DE AIRE ATRAPADO								
CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Aire atrapado (%)	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.50	0.30	0.20
CONCRETO CON AIRE INCORPORADO								
T.Maximo de A°G° (")	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
Grado de Exposicion								
Normal	4.50	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00
Moderada	8.00	5.50	5.00	4.50	4.50	4.00	3.50	3.00
Extrema	7.50	7.00	6.00	6.00	5.50	5.00	4.50	4.00

Se determina que elcontenido de aire atrapado para un agregado grueso es de:

%Aire atrapado = 2%

F. Determinar una RELACION agua / cemento por RESIST

Únicamente determinaremos una relación agua cemento basándonos en la resistencia a compresión promedio :

TABLA 4: RELACION AGUA CEMENTO VS RESISTENCIA DEL CONCRETO		
f'c a 28 dias (kg/cm2)	Relacion Agua/Cemento en peso	
	Sin Aire Incorporado	Con Aire Incorporado
450	0.38	---
400	0.43	---
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.70	0.61

150	0.80	0.71

Para f'cr = **400.00** kg/cm² la a/c es **0.43**
Para f'cr = **350.00** kg/cm² la a/c es **0.48**

Entonces para f'cr = **364.00 kg/cm²** la a/c es **0.47**

G. Establecer un factor cemento

El factor cemento se determina dividiendo el volumen unitario deagua entre la relación agua-cemento:

$$\text{El Factor Cemento} = \frac{205.00}{0.47} = \mathbf{439.91\ kg/m^3}$$

$$\text{En bolsas el factor es} = \frac{439.91}{42.5} = \mathbf{10.35\ bolsas/m^3}$$

H. Determinar la cantidad de agregado grueso (AG).

En la tabla presentada a continuación realizamos una intersección como en los pasos anteriores en la fila del TMN de nuestro agregado grueso :

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL (TMN) = 3/4 "
MODULO DE FINEZA (MF) = 2.91

TABLA 5: VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO COMPACTADO

Volumen de A°G° Compactado en Seco				
Tamaño Maximo de Agregado	Modulo de Fineza de la Arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8 "	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2 "	0.75	0.73	0.71	0.69
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.82	0.79	0.78	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81

Para M.F. = **2.80** el V.A.G. es de **0.62**
Para M.F. = **3.00** el V.A.G. es de **0.60**

Entonces para M.F. = **2.91** el V.A.G. es de **0.61**

Ya obtuvimos el volumen de agregado grueso por cada m3 de concreto producido. Para calcular la masa de AG que contendrá tu mezcla, basta con multiplicar por el peso especifico seco:

Peso seco compactado = 1783.45 Kg/m³
Peso de Agregado Grueso Seco es = 1086.12 Kg/m³

I. Determinación de volúmenes absolutos

Un vez conocidos los pesos, del cemento, agua, y del agregado grueso, de igual forma el volumen del aire, se procede de la siguiente manera para calcular la suma de los volúmenes absolutos de estos componentes:

CEMENTO =	439.91	/	2860.00	=	0.154 m³
AGUA =	205.00	/	1000	=	0.205 m³
AIRE ATRAPADO =	2%			=	0.020 m³
AGREGADO GRUESO =	1086.12	/	2520.00	=	0.431 m³
SUMA DE VOLUMENES CONOCIDOS				**=**	**0.810 m³**

I. Determinación del peso seco del agregado fino

El volumen absoluto de agregado fino será igual a la diferencia entre la unidad, y la suma de los volúmenes absolutos conocidos. El peso del agregado fino será igual a su volumen absoluto, multiplicado por el peso sólido.

Volumen absoluto de agregado fino	=	0.190	m³
Peso del agregado fino seco es	**=**	**481.16**	**kg/m³**

K. Valores de diseño

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores dediseño serán:

CEMENTO	=	439.91	Kg/m³
AGUA	=	205.00	Lt/m³
AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	Kg/m³
AGREGRADO FINO	=	481.16	Kg/m³

L. Corrección por humedad de los agregados

Las proporciones de los materiales que integran la unidad cubicadel concreto debe ser corregida en funcion de las condicionesde humedad de los agregados finos y gruesos, a fin de obtenerlos valores a ser utilizados en obra.

L.1. Peso húmedo del agregado

AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	x	1.0190	=	1106.76	Kg/m³
AGREGRADO FINO	=	481.16	x	1.0417	=	501.23	Kg/m³

L.2. Humedad superficial del agregado

AGREGRADO GRUESO	=	1.90%	-	1.32%	=	0.58%
AGREGRADO FINO	=	4.17%	-	2.11%	=	2.06%

L.3. Aportes de humedad

AGREGRADO GRUESO	=	1086.12	x	0.58%	=	6.30	Lt/m³
AGREGRADO FINO	=	481.16	x	2.06%	=	9.91	Lt/m³
		APORTE DE HUMEDAD			=	16.21	Lt/m³
		AGUA EFECTIVA			**=**	**188.79**	**Lt/m³**

M. Determinación de las proporciones de diseño en peso

Las proporciones en peso de nuestro concreto se calculan dividiendo cada una de las cantidades de los componentes en masa entre la cantidad de cemento

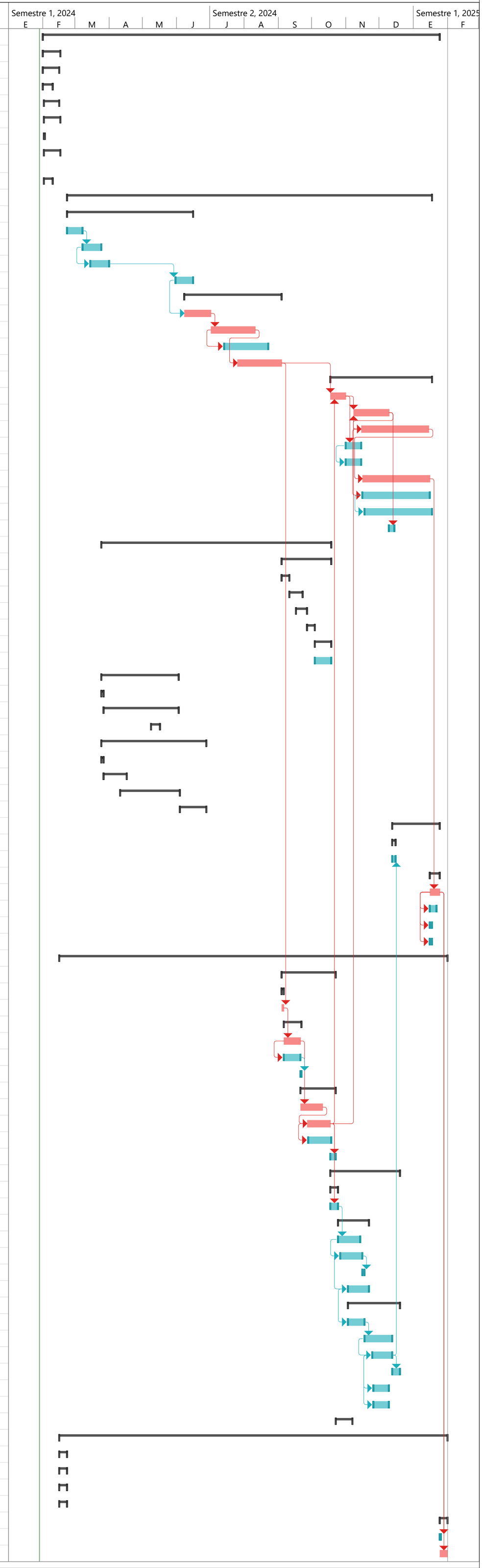
CEMENTO	=	439.91	Kg/m³	=	10.36 bolsas
AGUA	=	188.79	Lt/m³	=	0.19 m³
AGREGRADO GRUESO HUMEDO	=	1106.76	Kg/m³	=	0.44 m³
AGREGRADO FINO HUMEDO	=	501.23	Kg/m³	=	0.20 m³

N. Proporciones de diseño por bolsas de cemento

CEMENTO	=	1.00
AGUA	=	0.43
AGREGRADO GRUESO HUMEDO	=	2.52
AGREGRADO FINO HUMEDO	=	1.14

PAVIMENTACION APV. VILLA ANDAMACHAY

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	**1**	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**	**357 días**	
2	**1.1**	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**	**16 días**	
3	**1.1.1**	**OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES**	**15 días**	
4	**1.1.1.1**	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**	**9 días**	
7	**1.1.1.2**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**14 días**	
11	**1.1.2**	**SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	**15 días**	
12	**1.1.2.1**	**CONSTRUCCIONES PROVISIONALES**	**1 día**	
16	**1.1.2.2**	**ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**	**15 días**	
23	**1.1.2.3**	**RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD**	**8 días**	
25	**1.2**	**PAVIMENTOS**	**328 días**	
26	**1.2.1**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**113 días**	
27	1.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	14 días	10FC+7 días
28	1.2.1.2	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE	17 días	27
29	1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	17 días	28CC+7 días
30	1.2.1.4	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE	16 días	29,72
31	**1.2.2**	**SUB-BASE**	**88 días**	
32	1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	24 días	30CC+8 días
33	1.2.2.2	ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	40 días	32
34	1.2.2.3	RIEGO EN SUB BASE	40 días	33CC+12 días
35	1.2.2.4	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	40 días	33FC+24 días,87
36	**1.2.3**	**LOSA DE RODADURA**	**91 días**	
37	1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	14 días	35,109
38	1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	32 días	37FC+7 días,109
39	1.2.3.3	CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)	60 días	38FC+7 días
40	1.2.3.4	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	14 días	37
41	1.2.3.5	ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36	14 días	40CC
42	1.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	60 días	39FC+1 día
43	1.2.3.7	CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM	60 días	39CC+1 día
44	1.2.3.8	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO	60 días	43CC+2 días
45	1.2.3.9	ENCIMADO DE BUZONES	5 días	38
46	**1.3**	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**	**207 días**	
47	**1.3.1**	**SUMIDEROS**	**45 días**	
48	**1.3.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**7 días**	
50	**1.3.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**12 días**	
55	**1.3.1.3**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**10 días**	
61	**1.3.1.4**	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**	**7 días**	
63	**1.3.1.5**	**METAL METALICA**	**15 días**	
64	1.3.1.5.1	REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"	15 días	62
65	**1.3.2**	**TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL**	**69 días**	
66	**1.3.2.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2 días**	
68	**1.3.2.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**67 días**	
74	**1.3.2.3**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**	**8 días**	
76	**1.3.3**	**CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**	**94 días**	
77	**1.3.3.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2 días**	
79	**1.3.3.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**21 días**	
83	**1.3.3.3**	**OBRAS DE CONCRETO ARMADO**	**53 días**	
89	**1.3.3.4**	**REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**	**24 días**	
91	**1.4**	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**	**42 días**	
92	**1.4.1**	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE**	**3 días**	
93	1.4.1.1	SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES	3 días	123
94	**1.4.2**	**SEÑALIZACION HORIZONTAL**	**9 días**	
95	1.4.2.1	DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES	9 días	42
96	1.4.2.2	DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL	6 días	95CC
97	1.4.2.3	DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES	2 días	95CC
98	1.4.2.4	DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL	2 días	95CC
99	**2**	**COMPONENTE 02 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL**	**349 días**	
100	**2.1**	**SARDINELES**	**49 días**	
101	**2.1.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**2 días**	
102	2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	2 días	35
103	**2.1.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**16 días**	
104	2.1.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	15 días	102
105	2.1.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	15 días	104CC
106	2.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	1 día	105
107	**2.1.3**	**OBRAS DE CONCRETO**	**32 días**	
108	2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	20 días	104
109	2.1.3.2	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES	21 días	108FC+6 días
110	2.1.3.3	CURADO DE CONCRETO	21 días	109CC+1 día
111	2.1.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES	5 días	109
112	**2.2**	**VEREDAS**	**63 días**	
113	**2.2.1**	**TRABAJOS PRELIMINARES**	**7 días**	
114	2.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	7 días	109
115	**2.2.2**	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**28 días**	
116	2.2.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	20 días	114
117	2.2.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	20 días	116CC+2 días
118	2.2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	2 días	117
119	2.2.2.4	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	19 días	117CC+7 días
120	**2.2.3**	**OBRAS DE CONCRETO**	**47 días**	
121	2.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	15 días	119CC
122	2.2.3.2	EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM	25 días	121
123	2.2.3.3	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS	18 días	122CC+7 días
124	2.2.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS	7 días	123
125	2.2.3.5	BRUÑAS EN VEREDAS	14 días	123CC+1 día
126	2.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	14 días	123CC+1 día
127	**2.3**	**AREAS VERDES**	**15 días**	
134	**2.4**	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**	**349 días**	
135	**2.4.1**	**PLAN DE GESTION AMBIENTAL**	**7 días**	
142	**2.4.2**	**PLAN DE GESTION SOCIAL**	**7 días**	
146	**2.4.3**	**PLAN DE CONTINGENCIAS**	**7 días**	
149	**2.4.4**	**PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**	**7 días**	
154	**2.4.5**	**PLAN DE CIERRE**	**7 días**	
155	2.4.5.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	1 día	95
156	2.4.5.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	7 días	95



Proyecto: BB
Fecha: lun 29/01/24

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Tareas críticas
División crítica
Progreso
Progreso manual

1.1.1.1 CAPITEL DE OBRA
3.00 X 2.40 M2
01/02/2024 01/02/24

1.1.2 LIMPIEZA INICIAL
DE TERRENO
15/02/2024 02/02/24

1.1.2.1 LIMPIEZA INICIAL
DESMONTE Y TALA DE ARBOLES
02/02/2024 02/02/24

1.1.2.2 DESMONTE Y TALA DE ARBUSTOS
02/02/2024 02/02/24

1.1.2.3 DESMONTE Y TALA DE MALEZA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.1 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.2 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.3 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.4 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.5 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.6 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.7 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.8 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.9 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.10 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.11 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.12 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.13 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

1.1.3.14 TRAZO, NIVELES Y TOPOGRAFIA
02/02/2024 02/02/24

CRONOGRAMA VALORIZADO DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Item	Descripción	Unid.	Cantidad	Precio	Parcial	Mes 1 Del 01/02/2024 Al 29/02/2024	Mes 2 Del 01/03/2024 Al 31/03/2024	Mes 3 Del 01/04/2024 Al 30/04/2024	Mes 4 Del 01/05/2024 Al 31/05/2024	Mes 5 Del 01/06/2024 Al 30/06/2024	Mes 6 Del 01/07/2024 Al 31/07/2024	Mes 7 Del 01/08/2024 Al 31/08/2024	Mes 8 Del 01/09/2024 Al 30/09/2024	Mes 9 Del 01/10/2024 Al 31/10/2024	Mes 10 Del 01/11/2024 Al 30/11/2024	Mes 11 Del 01/12/2024 Al 31/12/2024	Mes 12 Del 01/01/2025 Al 31/01/2025
1	**COMPONENTE 01 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA VEHICULAR**				**2,382,200.74**	**96,450.98**	**240,049.22**	**209,935.36**	**358,278.40**	**184,041.11**	**86,178.93**	**79,678.87**	**61,218.40**	**117,136.77**	**281,382.49**	**448,318.85**	**217,436.01**
1.1	**OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD**				**89,073.75**	**89,073.75**											
1.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				58,640.73	58,640.73											
1.1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				13,228.62	13,228.62											
1.1.1.1.1	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 M	und	2.00	792.51	1,585.02	1,585.02											
1.1.1.1.2	ALMACÉN, OFICINAS Y GUARDIANÍA	mes	12.00	970.30	11,643.60	11,643.60											
1.1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				45,412.11	45,412.11											
1.1.1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA	und	2.00	5,084.70	10,169.40	10,169.40											
1.1.1.2.2	LIMPIEZA INICIAL DE TERRENO	m²	14,153.70	1.59	22,504.38	22,504.38											
1.1.1.2.3	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	m²	14,153.70	0.90	12,738.33	12,738.33											
1.1.2	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				30,433.02	30,433.02											
1.1.2.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				4,793.06	4,793.06											
1.1.2.1.1	ACONDICIONAMIENTO DE CASETA DE TOPICO Y DESINFECCIÓN	m²	20.00	170.73	3,414.60	3,414.60											
1.1.2.1.2	ACONDICIONAMIENTO DE ZONA DE DEPOSITO DE RESIDUOS SANITARIOS	m²	8.00	89.08	712.64	712.64											
1.1.2.1.3	INSTALACIÓN Y ADECUACIÓN DE PILETAS PARA EL LAVADO DE	und	2.00	332.91	665.82	665.82											
1.1.2.2	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				24,623.00	24,623.00											
1.1.2.2.1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	und	50.00	150.82	7,541.00	7,541.00											
1.1.2.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	gbl	2.00	262.72	525.44	525.44											
1.1.2.2.3	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gbl	1.00	1,640.00	1,640.00	1,640.00											
1.1.2.2.4	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	12.00	1,060.00	12,720.00	12,720.00											
1.1.2.2.5	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS DE TRABAJO	mes	12.00	130.08	1,560.96	1,560.96											
1.1.2.2.6	SEÑALIZACION PARA DESVIO DE TRANSITO	und	10.00	63.56	635.60	635.60											
1.1.2.3	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD				1,016.96	1,016.96											
1.1.2.3.1	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gbl	2.00	508.48	1,016.96	1,016.96											
1.2	**PAVIMENTOS**				**1,423,664.13**	**7,377.23**	**223,036.76**		**4,569.12**	**82,676.48**	**86,178.93**	**79,678.87**	**4,661.93**	**14,754.45**	**281,382.49**	**444,226.79**	**195,121.08**
1.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				303,519.90	7,377.23	223,036.76		4,569.12	68,536.80							
1.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9,519.00	1.55	14,754.45	7,377.23	7,377.23										
1.2.1.2	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA A NIVEL DE SUBRASANTE	m³	4,909.60	15.04	73,840.38		73,840.38										
1.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	6,382.50	22.22	141,819.15		141,819.15										
1.2.1.4	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE LA SUB RASANTE	m²	9,519.00	7.68	73,105.92				4,569.12	68,536.80							
1.2.2	SUB-BASE				184,659.42					14,139.68	86,178.93	79,678.87	4,661.93				
1.2.2.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9,519.00	1.55	14,754.45					14,139.68	614.77						
1.2.2.2	ADQUISICION DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB BASE PUESTO EN OBRA	m³	2,475.00	37.38	92,515.50						69,386.63	23,128.88					
1.2.2.3	RIEGO EN SUB BASE	m²	9,519.00	1.60	15,230.40						6,853.68	8,376.72					
1.2.2.4	EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUB BASE	m²	9,519.00	6.53	62,159.07						9,323.86	48,173.28	4,661.93				
1.2.3	LOSA DE RODADURA				935,484.81									14,754.45	281,382.49	444,226.79	195,121.08
1.2.3.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	9,519.00	1.55	14,754.45									14,754.45			
1.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE PAVIMENTO	m²	380.30	60.59	23,042.38										16,561.71	6,480.67	
1.2.3.3	CONCRETO f'c=280 KG/CM2 + INC. FIBRA DE POLIPROPILENO (600 GR/M3)	m³	1,903.80	407.43	775,665.23										206,844.06	387,832.62	180,988.55
1.2.3.4	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	6,485.20	6.66	43,191.43										43,191.43		
1.2.3.5	ACERO LISO DE REFUERZO ASTM A36	kg	142.40	10.66	1,517.98										1,517.98		
1.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	m²	9,519.00	2.49	23,702.31										5,925.58	11,851.16	5,925.58
1.2.3.7	CORTE DE JUNTAS EN CONCRETO E=3MM	m	3,173.20	5.71	18,118.97										4,529.74	9,059.49	4,529.74
1.2.3.8	SELLADO DE JUNTAS EN PAVIMENTO DE CONCRETO	m	3,173.20	4.09	12,978.39										2,811.98	6,489.20	3,677.21
1.2.3.9	ENCINADO DE BUZONES	und	19.00	1,184.93	22,513.67											22,513.67	
1.3	**SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL**				**843,055.87**		**17,012.46**	**209,935.36**	**353,709.28**	**101,364.63**			**56,556.47**	**102,382.32**			
1.3.1	SUMIDEROS				161,034.14								56,556.47	102,382.32			
1.3.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				149.73								149.73				
1.3.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	96.60	1.55	149.73								149.73				
1.3.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,004.23								5,908.88				
1.3.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m³	72.50	49.49	3,588.03								3,588.03				
1.3.1.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	96.60	5.45	526.47								526.47				
1.3.1.2.3	ACARREO MANUAL D=25M	m³	72.50	24.75	1,794.38								1,794.38				
1.3.1.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	94.30	22.22	2,095.35												
1.3.1.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				44,971.26								44,971.26				
1.3.1.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	m²	96.60	48.05	4,641.63								4,641.63				
1.3.1.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	2,012.30	6.66	13,401.92								13,401.92				
1.3.1.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SUMIDEROS	m²	167.10	65.59	10,960.09								10,960.09				
1.3.1.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SUMIDEROS	m³	37.30	415.87	15,511.95								15,511.95				
1.3.1.3.5	CURADO DE CONCRETO	m²	183.00	2.49	455.67								455.67				
1.3.1.4	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				9,671.55								5,526.60	4,144.95			
1.3.1.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m²	183.00	52.85	9,671.55								5,526.60	4,144.95			
1.3.1.5	METAL METALICA				98,237.37									98,237.37			
1.3.1.5.1	REJILLA DE SUMIDERO PREPARADO Y COLOCADO CON PLATINAS DE 2" x 1/2"	m²	96.60	1,016.95	98,237.37									98,237.37			
1.3.2	TUBERIA PARA DRENAJE PLUVIAL				140,613.30		8,048.68	23,068.34	106,529.17	2,967.11							
1.3.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				842.58		842.58										
1.3.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	543.60	1.55	842.58		842.58										
1.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				61,773.18		7,206.10	23,068.34	28,531.63	2,967.11							
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL	m³	407.70	49.49	20,177.07		7,206.10	12,970.97									
1.3.2.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	543.60	5.45	2,962.62			2,962.62									
1.3.2.2.3	CAMA DE ARENA PARA APOYO DE TUBERIA	m	906.00	15.75	14,269.50			7,134.75	7,134.75								
1.3.2.2.4	RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJA CON MATERIAL PROPIO	m³	329.80	60.38	19,913.32				19,913.32								
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	200.30	22.22	4,450.67				1,483.56	2,967.11							
1.3.2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS				77,997.54				77,997.54								
1.3.2.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF Ø250MM NTP ISO 4435	m	906.00	86.09	77,997.54				77,997.54								
1.3.3	CANAL DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES				541,408.43		8,963.79	186,867.02	247,180.11	98,397.52							
1.3.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				1,148.55		1,148.55										
1.3.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	741.00	1.55	1,148.55		1,148.55										
1.3.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				48,649.62		7,815.24	40,834.38									
1.3.3.2.1	EXCAVACION DE ZANJA CON MAQUINARIA	m³	1,111.50	11.25	12,504.38		7,815.24	4,689.14									
1.3.3.2.2	PERFILADO Y COMPACTADO DEL FONDO	m²	741.00	5.45	4,038.45			4,038.45									
1.3.3.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	1,444.95	22.22	32,106.79			32,106.79									
1.3.3.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				411,225.41			146,032.63	247,180.11	18,012.67							
1.3.3.3.1	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:10 E=10CM	m²	741.00	48.05	35,605.05			35,605.05									
1.3.3.3.2	ACERO CORRUGADO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	17,246.30	6.66	114,860.36			63,811.31	51,049.05								
1.3.3.3.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CANAL	m²	1,279.30	65.59	83,909.29			46,616.27	37,293.02								
1.3.3.3.4	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN CANAL	m³	409.50	415.87	170,298.77				153,268.89	17,029.88							
1.3.3.3.5	CURADO DE CONCRETO	m²	2,631.30	2.49	6,551.94				5,569.15	982.79							
1.3.3.4	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				80,384.85					80,384.85							
1.3.3.4.1	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE, MEZCLA 1:5 E=1.5CM	m²	1,521.00	52.85	80,384.85					80,384.85							
1.4	**SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**				**26,406.99**											**4,092.06**	**22,314.93**
1.4.1	SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE				4,092.06											4,092.06	
1.4.1.1	SEÑALES INFORMATIVAS DE CALLES	und	14.00	292.29	4,092.06											4,092.06	
1.4.2	SEÑALIZACION HORIZONTAL				22,314.93												22,314.93
1.4.2.1	DEMARCACION DE ZONA RIGIDA EN SARDINELES	m²	990.00	14.27	14,127.30												14,127.30
1.4.2.2	DEMARCACION DE CRUCERO PEATONAL	m²	402.60	14.19	5,712.89												5,712.89
1.4.2.3	DEMARCACION DE FLECHAS DIRECCIONALES	m²	82.10	14.19	1,165.00												1,165.00
1.4.2.4	DEMARCACION DE LINEAS DE CARRIL	m²	92.30	14.19	1,309.74												1,309.74
2	**COMPONENTE 02 : ADECUADA INFRAESTRUCTURA PEATONAL**				**603,639.55**	**21,125.08**							**80,993.04**	**162,759.36**	**148,989.52**	**163,586.19**	**25,840.39**
2.1	**SARDINELES**				**223,800.05**								**80,993.04**	**142,807.01**			
2.1.1	TRABAJOS PRELIMINARES				767.25								767.25				
2.1.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	495.00	1.55	767.25								767.25				
2.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20,418.95								20,418.95				
2.1.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	198.00	49.49	9,799.02								9,799.02				
2.1.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	m³	198.00	24.75	4,900.50								4,900.50				
2.1.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	257.40	22.22	5,719.43								5,719.43				
2.1.3	OBRAS DE CONCRETO				202,613.85								59,806.84	142,807.01			
2.1.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m²	1,197.90	60.59	72,580.76								36,290.38	36,290.38			
2.1.3.2	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINELES	m³	297.00	392.87	116,682.39								22,225.22	94,457.17			
2.1.3.3	CURADO DE CONCRETO	m²	3,630.00	2.49	9,038.70								1,291.24	7,747.46			
2.1.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN SARDINELES	m	550.00	7.84	4,312.00									4,312.00			
2.2	**VEREDAS**				**319,961.31**									**8,655.26**	**147,719.86**	**163,586.19**	
2.2.1	TRABAJOS PRELIMINARES				4,922.03									4,922.03			
2.2.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	3,175.50	1.55	4,922.03									4,922.03			
2.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				33,684.22									3,733.23	29,950.99		
2.2.2.1	EXCAVACION DE TERRENO MANUAL	m³	158.80	49.49	7,859.01									2,750.65	5,108.36		
2.2.2.2	ACARREO MANUAL D=25M	m³	158.80	24.75	3,930.30									982.58	2,947.73		
2.2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. APROX. 5KM C/MAQ.	m³	206.50	22.22	4,588.43										4,588.43		
2.2.2.4	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO MANUAL	m²	3,175.50	5.45	17,306.48										17,306.48		
2.2.3	OBRAS DE CONCRETO				281,355.06										117,768.87	163,586.19	
2.2.3.1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS	m²	220.00	60.59	13,329.80										13,329.80		
2.2.3.2	EMPEDRADO CON PIEDRA MEDIANA DE 4" PROM	m²	3,175.50	30.00	95,265.00										49,537.80	45,727.20	
2.2.3.3	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN VEREDAS	m³	381.10	392.87	149,722.76										49,907.59	99,815.17	
2.2.3.4	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS	m	1,155.00	7.84	9,055.20											9,055.20	
2.2.3.5	BRUÑAS EN VEREDAS	m	2,310.00	2.63	6,075.30										2,169.75	3,905.55	
2.2.3.6	CURADO DE CONCRETO	m²	3,175.50	2.49	7,907.00										2,823.93	5,083.07	
2.3	**AREAS VERDES**				**12,912.72**									**11,297.09**	**1,269.67**		
2.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				345.96												
2.3.1.1	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m²	223.20	1.55	345.96												
2.3.2	TRABAJOS DE JARDINERÍA				12,566.76									11,297.09	1,269.67		
2.3.2.1	TERRENO PREPARADO CON TIERRA VEGETAL	m²	223.20	22.76	5,080.03									5,080.03			
2.3.2.2	EXTRACCION, CARGUIO Y COLOCACION DE CHAMPAS	m²	223.20	25.01	5,582.23									5,582.23			
2.3.2.3	PLANTACION DE ARBUSTOS	und	50.00	38.09	1,904.50									634.83	1,269.67		
2.4	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				**46,965.47**	**21,125.08**											**25,840.39**
2.4.1	PLAN DE GESTION AMBIENTAL				10,934.31	10,934.31											
2.4.1.1	PROGRAMA DE MITIGACIÓN AMBIENTAL				7,183.20	7,183.20											
2.4.1.1.1	CONTROL Y MITIGACION DE PARTICULAS EN SUSPENSION	mes	12.00	598.60	7,183.20	7,183.20											
2.4.1.2	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS				1,609.03	1,609.03											
2.4.1.2.1	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS	gbl	1.00	1,609.03	1,609.03	1,609.03											
2.4.1.3	PROGRAMA DE MANEJO DE DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE - DME				2,142.08	2,142.08											
2.4.1.3.1	ACONDICIONAMIENTO DE DEPOSITO DE MATERIAL EXCEDENTE	gbl	1.00	2,142.08	2,142.08	2,142.08											
2.4.2	PLAN DE GESTION SOCIAL				6,000.00	6,000.00											
2.4.2.1	PROGRAMA DE PROMOCIÓN SOCIAL Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES				6,000.00	6,000.00											
2.4.2.1.1	TALLER DE CONSERVACION DEL AMBIENTE	gbl	2.00	1,500.00	3,000.00	3,000.00											
2.4.2.1.2	TALLER SOBRE GESTION DE RIESGOS	gbl	2.00	1,500.00	3,000.00	3,000.00											
2.4.3	PLAN DE CONTINGENCIAS				495.77	495.77											
2.4.3.1	PROGRAMA DE RESPUESTAS A CONTINGENCIAS				495.77	495.77											
2.4.3.1.1	EQUIPAMIENTO FRENTE A CONTINGENCIAS EN OBRA	gbl	1.00	495.77	495.77	495.77											
2.4.4	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL				3,695.00	3,695.00											
2.4.4.1	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL				3,695.00	3,695.00											
2.4.4.1.1	MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	und	2.00	900.00	1,800.00	1,800.00											
2.4.4.1.2	MONITOREO DE LOS NIVELES SONOROS	und	2.00	325.00	650.00	650.00											
2.4.4.1.3	MONITOREO DE CALIDAD DE SUELOS	und	1.00	1,245.00	1,245.00	1,245.00											
2.4.5	PLAN DE CIERRE				25,840.39												25,840.39
2.4.5.1	DESMONTAJE DE INSTALACIONES PROVISIONALES	m²	28.00	23.10	646.80												646.80
2.4.5.2	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m²	14,153.70	1.78	25,193.59												25,193.59
	Costo directo:				2,985,840.29	117,576.06	240,049.22	209,935.36	358,278.40	184,041.11	86,178.93	79,678.87	142,211.44	279,896.13	430,372.01	611,905.04	243,276.40
	Porcentaje de avance por Mes					3.94%	8.04%	7.03%	12.00%	6.16%	2.89%	2.67%	4.76%	9.37%	14.41%	20.49%	8.15%
	Porcentaje de avance acumulado					3.94%	11.98%	19.01%	31.01%	37.17%	40.06%	42.73%	47.49%	56.86%	71.27%	91.76%	99.91%

CRONOGRAMA ADQUISIONES DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Tipo	Descripcion	Unidad	Precio Unit.	Mes 1 Del 01/02/2024 Al 29/02/2024		Mes 2 Del 01/03/2024 Al 31/03/2024		Mes 3 Del 01/04/2024 Al 30/04/2024		Mes 4 Del 01/05/2024 Al 31/05/2024		Mes 5 Del 01/06/2024 Al 30/06/2024		Mes 6 Del 01/07/2024 Al 31/07/2024		Mes 7 Del 01/08/2024 Al 31/08/2024		Mes 8 Del 01/09/2024 Al 30/09/2024		Mes 9 Del 01/10/2024 Al 31/10/2024		Mes 10 Del 01/11/2024 Al 30/11/2024		Mes 11 Del 01/12/2024 Al 31/12/2024		Mes 12 Del 01/01/2025 Al 31/01/2025		Total Cantidad	Total Parcial S
				Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/	Cantidad	Parcial S/		
MANO DE OBRA	OFICIAL	hh	20.02	10.87	217.60	122.62	2454.80	1181.57	23655.01	1259.63	25217.75	40.95	819.82					710.69	14228.08	676.64	13546.36	1101.16	22045.18	1070.89	21439.26	188.94	3782.48	6363.95	128957.64
	OPERARIO	hh	25.52	14.46	369.07	46.28	1180.97	698.91	17836.16	778.89	19877.32	1054.75	26917.25	62.66	1599.19	151.63	3869.47	293.68	7494.60	351.64	8973.97	1011.72	25818.98	1071.62	27347.69	300.66	7672.92	5836.90	485033.95
	PEON	hh	18.02	1364.45	24587.43	1720.87	31010.06	2607.86	46993.57	3549.93	63969.76	2264.44	40805.18	185.41	3341.17	497.61	8966.90	2805.72	50559.08	3445.46	62087.15	3940.25	71003.26	3310.15	59648.98	1203.36	21684.56	26895.51	127406.35
Total MANO DE OBRA					**25174.10**		**34645.83**		**88484.73**		**109064.82**		**68542.25**		**4940.36**		**12836.37**		**72281.77**		**84607.48**		**118867.42**		**108435.94**		**33139.96**		**761397.93**
MATERIALES	ACEITE PARA MOTOR GRADO 30	gln	33.90	0.12	4.22	490.96	16643.54			28.02	949.76	1.64	55.69					3.77	127.67	9.65	326.98	5.10	172.77	10.70	362.77			549.95	18643.39
	ACERO DE CONSTRUCCION LISO DE 1"	var	105.93																			12.10	1281.60					12.10	1281.60
	ACERO DE REFUERZO CORRUGADO FY=4200 GRADO 60	kg	4.18					10241.16	42808.07	8192.93	34246.45							2245.64	9386.79	90.27	377.34	6885.37	28780.83	1063.73	4446.41			28719.11	120045.89
	AGUA	m³	1.70	1200.62	2041.05			163.31	277.63	388.36	660.21	1493.04	2538.17	75.59	128.51	92.39	157.06	114.92	195.37	363.38	617.75	414.15	704.06	733.44	1246.84	237.98	404.56	5277.18	8971.21
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	3.39					254.37	862.32	203.50	689.85							53.42	181.11			175.95	596.48	26.48	89.78			713.73	2419.53
	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	3.39					213.85	724.94	171.08	579.95							230.49	781.37	180.22	610.93	148.44	503.21	32.18	109.10			976.25	3309.49
	AMONIO CUATERNARIO (DESINFECTANTE)	l	38.14	24.00	915.36																							24.00	915.36
	ARENA FINA	m³	122.89									143.70	17658.81					9.88	1214.07	12.91	1587.06			11.56	1420.65			178.05	21880.59
	ARENA GRUESA	m³	63.56	1.67	105.92			29.93	1902.60	118.94	7559.84	9.89	628.58					23.27	1478.83	60.60	3851.67	32.02	2035.07	67.10	4264.68			343.41	21827.20
	ASFALTO PARA JUNTAS	gln	29.66																	27.44	814.00			57.63	1709.40			85.08	2523.40
	BALDES DE PLASTICO DE 20 LTS	und	6.78	24.00	162.72																							24.00	162.72
	BOLSA DE BASURA X 100 UND	und	21.19	18.00	381.48																							18.00	381.48
	CALAMINA ONDULADA GALANIZADA DE 0.80mX3.60mX22mm	und	25.43	22.40	569.52																							22.40	569.52
	CARTEL DE OBRA INC. ESTRUCTURA METALICA 2.40x3.60M	und	389.84	2.00	779.68																							2.00	779.68
	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol	23.73	25.33	601.00			311.33	7387.77	3343.51	79341.44	627.24	14884.51					853.35	20249.94	1954.55	46381.45	1025.74	24340.86	2166.46	51410.00			10307.50	244596.97
	CLAVO PARA CALAMINA DE 2 1/2"	kg	3.56	4.17	14.84																							4.17	14.84
	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	3.56	4.17	14.84			283.49	1009.23	226.79	807.38							155.82	554.73	89.17	317.44	73.45	261.47	15.92	56.69			848.81	3021.77
	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	3.56	39.76	141.54			35.94	127.93	28.75	102.34							69.02	245.70	60.57	215.62	49.89	177.60	10.82	38.51			294.73	1049.24
	CODO PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	und	1.27	4.00	5.08																							4.00	5.08
	CONCRETO PREMEZCLADO F'C 280 KG/CM2	m³	355.94																			533.07	189740.32	999.50	355763.11	466.43	166022.78	1999.01	711526.21
	DETERGENTE X 4KG	kg	7.20	24.00	172.80																							24.00	172.80
	DISCO DE CORTE P/ CONCRETO DE 14"	und	127.12																			19.85	2522.69	39.69	5045.39	19.85	2522.69	79.38	10090.78
	DISOLVENTE PARA PINTURA REFLECTIVA	gln	31.36																							58.96	1849.06	58.96	1849.06
	ESCOBAS	und	6.78	4.00	27.12																							4.00	27.12
	ESTACA DE ACERO CORRUGADO DE 1/2" X 0.30M	und	1.15	410.61	472.21	52.56	60.44					79.33	91.22	3.45	3.97			5.14	5.92	110.39	126.95							661.48	760.70
	FIBRA DE POLIPROPILENO	kg	31.52																			304.58	9600.23	571.08	18000.43	266.50	8400.20	1142.16	36000.86
	GASOLINA 90 OCTANOS	gln	17.80	0.44	7.75			38.25	680.84	109.34	1946.20	9.23	164.21					24.02	427.62	54.16	964.12	123.17	2192.42	60.09	1069.63			418.70	7452.78
	GRASS NATURAL (RECOLECCION Y TRASLADO)	m²	8.47																	267.73	2267.71							267.73	2267.71
	HORMIGON	m³	57.63					93.35	5379.66									12.17	701.32									105.52	6080.98
	IMPERMEABILIZANTE	gln	75.00									121.68	9126.00					8.37	627.43	6.27	470.57							136.32	10224.00
	LAVADERO DE 1 POZA	und	97.46	2.00	194.92																							2.00	194.92
	LISTON CORRIENTE 3"X4"X10"	pza	30.51					24.93	760.47	19.94	608.38							5.86	178.80									50.73	1547.65
	LLAVE ESFERICA CROMADA 1/2"	und	27.97	2.00	55.94																							2.00	55.94
	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gln	29.67							9.16	271.80																	9.16	271.80
	MADERA CORRIENTE	p²	4.07	380.00	1546.60																							380.00	1546.60
	MADERA PARA ENCOFRADOS (MISA O SIMILAR)	p²	4.07															2696.01	10972.76	2696.01	10972.76	2220.64	9038.00	481.45	1959.50			8094.11	32943.02
	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 3.00 M	und	11.02	14.00	154.28			178.00	1961.59	142.40	1569.27							101.64	1120.04	59.79	658.85	49.24	542.67	10.68	117.66			555.75	6124.36
	MADERA ROLLIZO DE EUCALIPTO 4" X 6.00 M	und	22.04	4.00	88.16																							4.00	88.16
	MALLA HEXAGONAL DE 0.90X1.00m	m	2.97	20.01	59.44																							20.01	59.44
	MATERIAL GRANULAR SELECCIONADO PARA SUB BASE (PUESTO EN OBRA)	m³	35.60											1949.06	69386.63	649.69	23128.88											2598.75	92515.50
	MATERIALES DE LIMPIEZA DE OBRA(ESCOBAS, BOLSAS, RECOGEDORES)	kit	0.85	14153.70	12030.65																					14153.70	12030.65	28307.40	24061.29
	PEDESTAL DE ACERO PARA LAVATORIO	und	101.69	2.00	203.38																							2.00	203.38
	PETROLEO DIESEL	gln	16.53			2831.82	46810.04	367.32	6071.85	16.68	275.75	33.36	551.49					69.02	1140.93	4.71	77.86	55.47	916.98	0.84	13.90			3379.24	55858.80
	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m³	67.80	1.98	134.13					170.25	11542.99	18.92	1282.55					43.36	2940.05	111.07	7530.22	58.68	3978.68	123.22	8354.29			527.48	35762.92
	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m³	59.33																			247.70	14696.21	228.65	13565.74			476.35	28261.95
	PINTURA ESMALTE	gln	44.07	40.78	1797.38	15.09	664.85					22.77	1003.46	0.99	43.63			1.48	65.08	31.69	1396.40							112.79	4970.79
	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR AMARILLO	gln	46.62																							104.05	4851.00	104.05	4851.00
	PINTURA INDUSTRIAL PARA TRAFICO COLOR BLANCO	gln	46.62																							60.65	2827.30	60.65	2827.30
	PLANTILLA DELINEADORES DE TRANSITO	und	8.47																							5.45	46.16	5.45	46.16
	PLANTONES NATIVOS ORNAMENTALES	und	13.34																	16.67	222.33	33.33	444.67					50.00	667.00
	RESPALDO DE ESPUMA DE POLIETILENO P/JUNTAS	und	1.28																			719.75	921.29	1660.97	2126.04	941.22	1204.76	3321.94	4252.09
	SELLADOR ELASTICO Y ADHESIVO P/JUNTAS (X 600M)	und	29.66																			17.15	508.77	39.58	1174.08	22.43	665.31	79.17	2348.17
	SEÑAL INFORMATIVA SOBRE POSTE METALICO SEGUN DISEÑO	und	211.87																					14.00	2966.18			14.00	2966.18
	TACHOS PLASTICOS C/ RUEDAS DE 140L DE COLORES	und	169.49	6.00	1016.94																							6.00	1016.94
	TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=0.60M PARA BUZON	und	355.94																					19.00	6762.86			19.00	6762.86
	TECNOPORT E= 1"	m²	11.02																	9.48	104.50			19.91	219.45			29.40	323.95
	TELA YUTE	m²	6.78							560.80	3802.23	98.96	670.98					175.91	1192.67	780.15	5289.43	881.06	5973.56	1705.24	11561.52	596.69	4045.58	4798.81	32535.96
	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m³	84.75																	33.47	2836.87							33.47	2836.87
	TIZA	kg	4.24																							9.34	39.60	9.34	39.60
	TRANQUERA DE MADERA L=3.00M - H=1.00M P/ DESVIO DE TRANSITO	und	63.56	10.00	635.60																							10.00	635.60
	TRAPO INDUSTRIAL	kg	3.81	48.00	182.88																							48.00	182.88
	TRIPLAY FENOLICO MOLDAJE DE 1.20 X 2.40M X 18MM	pln	78.82					248.78	19608.83	199.02	15687.06							58.49	4610.29									506.30	39906.18
	TRIPLAY LUPUNA DE 1.22 X 2.40M DE 4MM	pln	26.19	10.00	262.00																							10.00	262.00
	TUBERIA PVC SAP Ø 1/2" NTP 399.166	m	2.12	8.00	16.96																							8.00	16.96
	TUBERIA PVC UF Ø250MM SN4 NTP ISO 4435	m	77.69							951.25	73902.42																	951.25	73902.42
	UNION PVC SAP Ø 1/2" C -10 NTP 399.166	und	1.27	8.00	10.16																							8.00	10.16
	YESO DE 28 Kg	bol	8.48	44.61	378.26	14.26	120.88					21.52	182.45	0.94	7.93			1.40	11.83	29.94	253.89							112.65	955.25
Total MATERIALES					**25184.80**		**64299.76**		**89563.71**		**234543.33**		**48838.13**		**69570.66**		**23285.94**		**58410.30**		**88272.69**		**299930.45**		**493854.59**		**204909.65**		**1701084.72**
EQUIPO	APLICADOR T/PISTOLA P/MANGA X600ML	und	38.14																	8.22	313.50	10.28	391.89	40.97	1562.71	13.44	512.47	72.90	2780.57
	BARBIJOS X 50UND	und	6.78	6.00	40.68																							6.00	40.68
	BARBIQUEJO	und	1.10	50.00	55.00																							50.00	55.00
	BOTAS DE CAUCHO CON PUNTA DE ACERO	par	29.67	52.00	1542.84																							52.00	1542.84
	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	und	254.24	3.00	762.72																							3.00	762.72
	BROCHA DE 4"	und	21.19																							49.52	1049.40	49.52	1049.40
	CAMILLA METALICA TIPO CANASTA DE RESCATE	und	173.73	3.00	521.19																							3.00	521.19
	CAMION CISTERNA 3500 GAL	hm	93.23	48.00	4475.04					7.91	737.72	118.69	11065.84	42.73	3983.70	52.23	4868.97											269.56	25131.27
	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	101.70	4.00	406.80	510.85	51953.55	115.65	11761.89	5.34	543.48	10.69	1086.96					20.60	2095.24			16.53	1680.91					683.67	69528.83
	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135HP 3yd3	hm	211.87	4.00	847.48	255.16	54059.78	57.77	12238.73	2.67	565.51	5.34	1131.03					10.29	2180.18			8.26	1749.06					343.47	72771.76
	CASCO TIPO JOCKEY PARA PERSONAL OBRERO	und	5.00	50.00	250.00																							50.00	250.00
	CERCHAS METALICAS PARA BUZON D=1.20M, H=1.20M	dia	33.90																					19.00	644.10			19.00	644.10
	CINTA DE SEÑALIZACION COLOR AMARILLO 0.15 X 500M	rll	55.09	8.00	440.72																							8.00	440.72
	COMPRESORA 250 P.C.M.	hm	7.63																							98.61	752.40	98.61	752.40
	COMPRESORA ELECTRICA DE AIRE	hm	6.78																							57.87	392.36	57.87	392.36
	CONO DE SEÑALIZACION NARANJA DE H = 28"	und	23.73	12.00	284.76																							12.00	284.76
	CORTADOR DE CONCRETO MOTOR 13 HP.	hm	12.71																			26.21	333.19	52.43	666.37	26.21	333.19	104.86	1332.74
	CORTAVIENTO	und	2.97	50.00	148.50																							50.00	148.50
	ESTACION TOTAL INC. PRISMAS Y PORTA PRISMAS	he	10.59	241.40	2556.40	119.85	1269.26					180.90	1915.70	7.87	83.29			11.73	124.24	251.73	2665.85							813.48	8614.73
	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO SECO CAP. 6KG.	und	67.80	3.00	203.40																							3.00	203.40
	GENERADOR ELECTRICO 2.2 KW	hm	10.17																							57.87	588.54	57.87	588.54
	GUANTES DE CUERO	par	6.36	65.00	413.40																							65.00	413.40
	GUANTES DE HILO CON PALMA PVC	par	2.97	65.00	193.05																							65.00	193.05
	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	761397.89	0.10	775.01	0.13	1024.24	0.34	2615.85	0.43	3249.05	0.27	2044.56	0.02	154.68	0.05	399.80	0.28	2160.00	0.33	2513.49	0.46	3530.15	0.43	3255.60	0.14	1029.83	2.99	22752.25
	LENTES DE SEGURIDAD POLICARBONATO LUNA CLARA	und	2.97	50.00	148.50																							50.00	148.50
	LETREROS DE SEGURIDAD DE 1.20X0.80m INC MARCO METALICO	und	46.62	12.00	559.44																							12.00	559.44
	LINEA DE VIDA CABO DE NYLON DE 5/8" X 1.80 M	und	194.92	2.00	389.84																							2.00	389.84
	LINTERNA RESISTENTE A IMPACTOS	und	80.51	2.00	161.02																							2.00	161.02
	MALLA CERCADORA NARANJA 1M X 200M	rll	23.73	8.00	189.84																							8.00	189.84
	MAMELUCO TIPO DRILL REFLECTIVO	und	35.36	52.00	1838.72																							52.00	1838.72
	MEGAFONO BATERIA RECARGABLE 30 W	und	55.08	3.00	165.24																							3.00	165.24
	MEZCLADORA DE CONCRETO 11P3 (23 HP)	hm	10.60	1.43	15.19			148.20	1570.92	184.28	1953.32	20.48	217.04					66.26	702.31	120.21	1274.27	63.52	673.28	133.37	1413.72			737.74	7820.04
	MOTONIVELADORA DE 130-135HP	hm	203.39	4.00	813.56					7.93	1612.28	118.91	24184.21	19.02	3869.47	98.30	19992.28	9.51	1934.74									257.67	52406.54
	NIVEL DE INGENIERO INC/MIRA	he	4.66	91.92	428.36	116.73	543.97					176.18	821.01	7.66	35.70			11.43	53.24	245.17	1142.51							649.10	3024.78
	PROTECTOR DE OIDOS TIPO TAPON	par	0.85	50.00	42.50																							50.00	42.50
	REGLA DE ALUMINIO	und	127.04									15.21	1931.67					1.05	132.81	0.78	99.60							17.03	2164.08
	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 84-100HP	hm	101.70			46.31	4709.98	27.79	2825.99																			74.10	7535.97
	RODILLO NEUMATICO AUTOP 135HP / 14-20TON	hm	186.45							7.91	1475.45	118.70	22131.68	18.99	3541.07	98.13	18295.52	9.50	1770.53									253.23	47214.24
	TRACTOR DE ORUGA DE 200 HP	hm	224.58			122.64	27542.86																					122.64	27542.86
	UNIFORME TIPO TIVEX	und	5.94	50.00	297.00																							50.00	297.00
	VIBRADOR DE CONCRETO DE 4 HP DE 1.50"	he	6.40	1.43	9.16					184.28	1179.36	20.48	131.04					46.94	300.39	120.21	769.37	165.05	1056.34	323.75	2072.00	88.84	568.60	950.98	6086.26
	VIBROAPISONADOR TIPO CANGURO	hm	10.17			85.89	873.53	329.80	3354.07									6.46	65.69			212.32	2159.34					634.48	6452.62
	WINCHA DE POLIETILENO DE 50M	und	38.14	29.69	1132.30																							29.69	1132.30
	ZAPATOS DE SEGURIDAD DE CUERO CON PUNTA DE ACERO	par	57.63	50.00	2881.50																							50.00	2881.50
Total EQUIPO					**22989.16**		**141103.63**		**31886.91**		**14670.23**		**66660.73**		**11667.91**		**43556.56**		**11519.35**		**8778.59**		**11574.14**		**9614.51**		**5226.79**		**380892.27**
SUB-CONTRATOS	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA	mes	720.30	12.00	8643.60																							12.00	8643.60
	EST. DIÓXIDO DE AZUFRE (SO2)	und	225.00	2.00	450.00																							2.00	450.00
	EST. DIÓXIDO DE NITROGENO (NO2)	und	225.00	2.00	450.00																							2.00	450.00
	EST. MONÓXIDO DE CARBONO (CO)	und	225.00	2.00	450.00																							2.00	450.00
	EST. NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTES (dB)	und	325.00	2.00	650.00																							2.00	650.00
	EST. PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRAS (PM10)	und	225.00	2.00	450.00																							2.00	450.00
	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F1 (C5-C10) (MG/KG MS)	und	415.00	1.00	415.00																							1.00	415.00
	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F2 (C10-C28) (MG/KG MS)	und	415.00	1.00	415.00																							1.00	415.00
	SC. FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS F3 (C28-C40) (MG/KG MS)	und	415.00	1.00	415.00																							1.00	415.00
	SERVICIO DE CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD AL PERSONAL DE OBRA	serv	1060.00	12.00	12720.00																							12.00	12720.00
	SERVICIO DE ESPECIALISTA EN RIESGOS	serv	1500.00	2.00	3000.00																							2.00	3000.00
	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA LIVIANA	serv	2118.60	2.00	4237.20																							2.00	4237.20
	SERVICIO DE MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA PESADA	serv	2966.10	2.00	5932.20																							2.00	5932.20
	SERVICIO DE PROFESIONAL SOCIOAMBIENTAL	serv	1500.00	2.00	3000.00																							2.00	3000.00
	SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE	mes	100.00	12.00	1200.00																							12.00	1200.00
	SERVICIO DE SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD	mes	150.00	12.00	1800.00																							12.00	1800.00
	SUMINISTRO E INSTALACION DE REJILLAS P/ SUMIDERO SEGUN DISEÑO	m²	1016.95																	96.60	98237.37							96.60	98237.37
Total SUB-CONTRATOS					**44228.00**																**98237.37**								**142465.37**
Total General					**117576.06**		**240049.22**		**209935.36**		**358278.39**		**184041.11**		**86178.93**		**79678.87**		**142211.43**		**279896.13**		**430372.01**		**611905.04**		**243276.40**		**2985840.29**

PUNTO	DESCRIP.	ESTE [m]	NORTE [m]	ELEVACION [m]
1	BM01	188,300.0780	8,501,553.5200	3,001.6740
2	BM02	188,289.9160	8,501,538.3830	2,998.8030
3	PC01	188,287.8593	8,501,469.3580	2,991.9592
4	PC02	188,271.1645	8,501,365.3870	2,979.6113
5	PC03	188,268.3941	8,501,358.6660	2,979.0180
6	PC04	188,263.6426	8,501,304.9370	2,972.9670
7	PC05	188,256.6990	8,501,262.2690	2,966.8649
8	PC06	188,253.6914	8,501,223.1990	2,998.1901
9	PC07	188,254.5734	8,501,192.8020	2,980.4500
10	PC08	188,231.4407	8,501,372.4080	2,980.2460
11	PC09	188,160.3568	8,501,246.5050	2,968.5940
12	PC10	188,166.5486	8,501,283.9390	2,963.5340
13	PC11	188,173.6653	8,501,317.2090	2,960.5250
14	PC12	188,184.4397	8,501,381.0600	2,965.1050
15	PC13	188,136.1458	8,501,488.2440	2,991.9800
16	PC14	188,199.1689	8,501,484.7240	2,993.2650
17	PC15	188,217.2115	8,501,478.9690	2,993.4240
18	PC16	188,261.0625	8,501,471.9630	2,973.2970
19	PC17	188,242.0260	8,501,524.1640	3,009.3805
20	PC18	188,242.0248	8,501,524.1900	3,001.5336
21	PC19	188,306.4245	8,501,609.0940	2,990.7096
22	PC20	188,305.6259	8,501,538.9760	2,998.1357

CUADRO DE LEYENDA	
	BENCHMARK
	PUNTOS CAMBIO
	BUZONES
	POSTES
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	LIMITE APV.
	MANZANAS
	LOTIZACION

ESCALA METROS
10 0 10 20
1:500

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE
CÓDIGO: 140940

ASESOR: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

PLANO:
TOPOGRAFIA DEL AREA DE PROYECTO

LÁMINA: PT-01

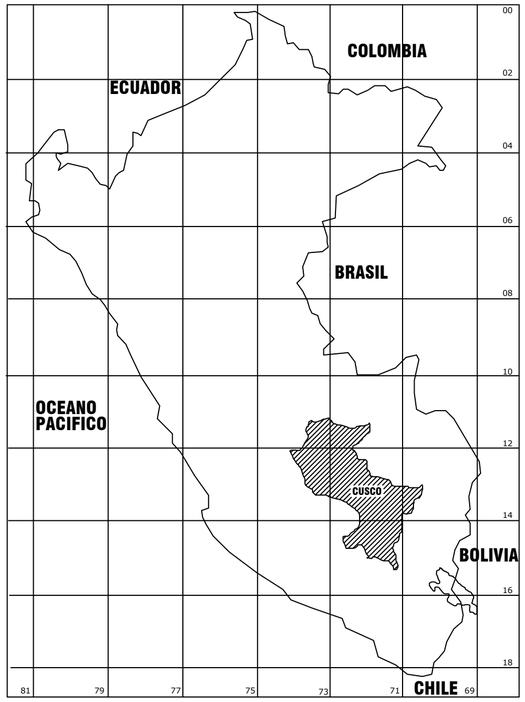
UBICACIÓN:
DTTO: SAN JERÓNIMO
PROV: CUSCO
DPTO: CUSCO

ESCALAS: INDICADAS

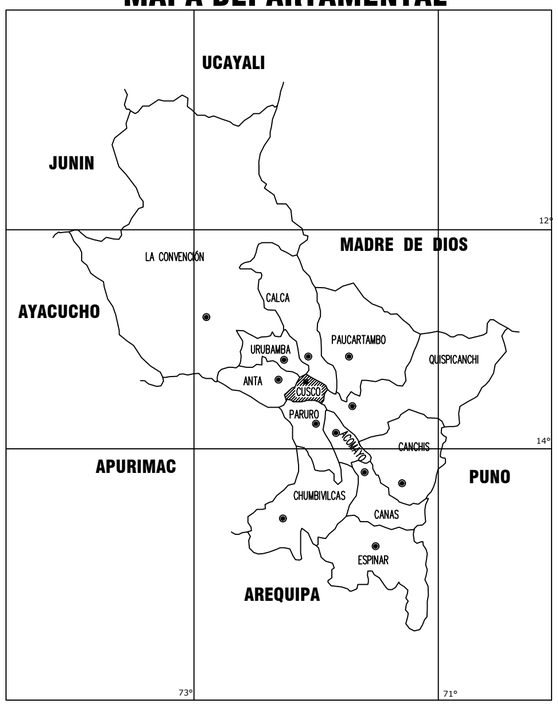
FECHA: SET/2023

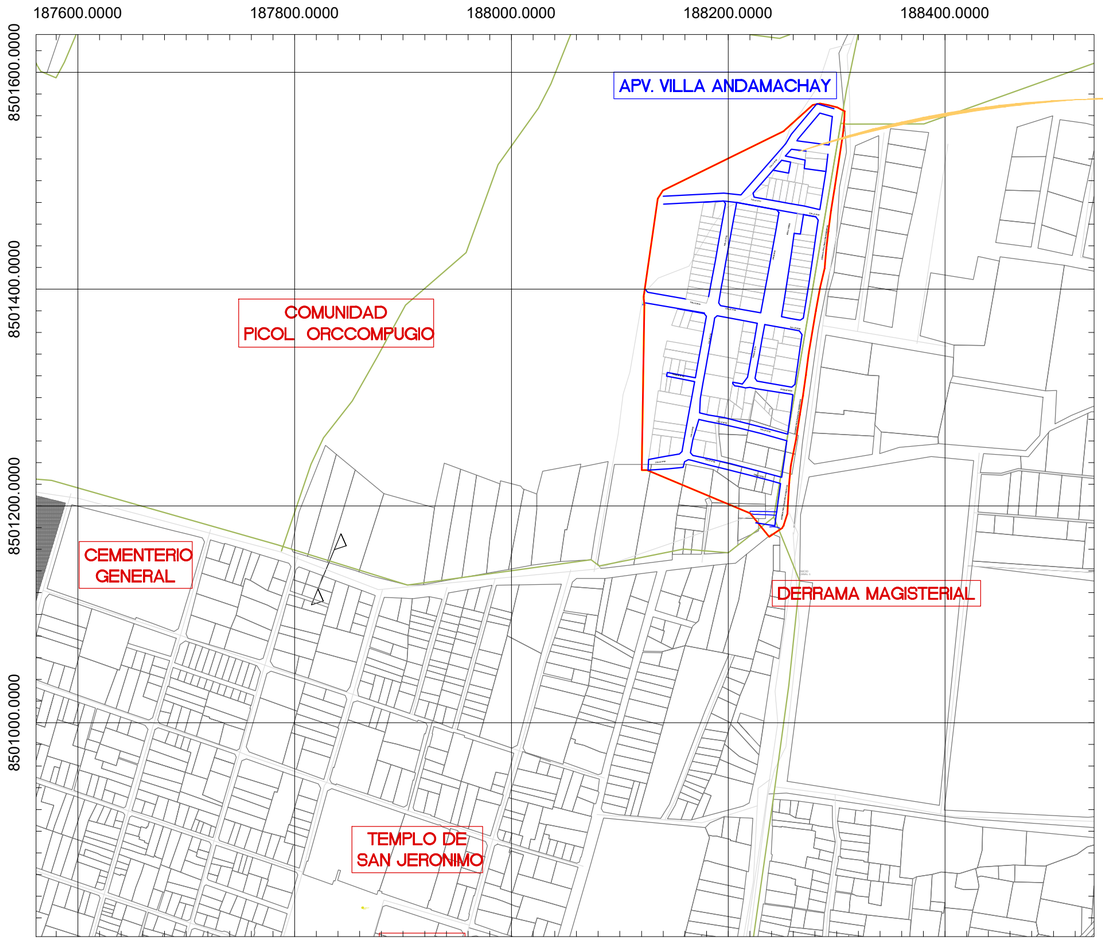
2

PERÚ
MAPA NACIONAL



CUSCO
MAPA DEPARTAMENTAL





PLANO CATASTRAL DEL DISTRITO

SN/ ESCALA

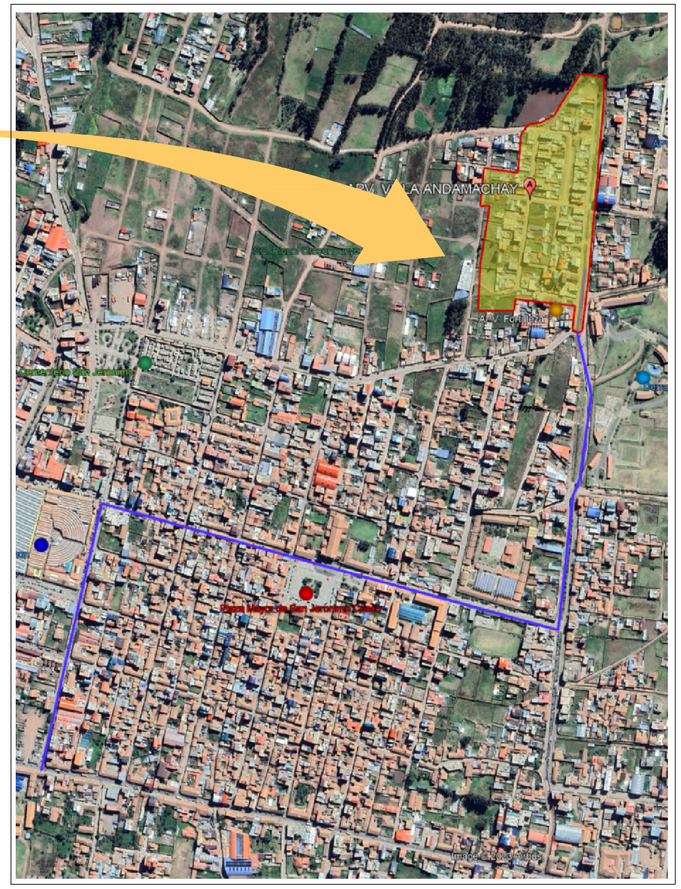
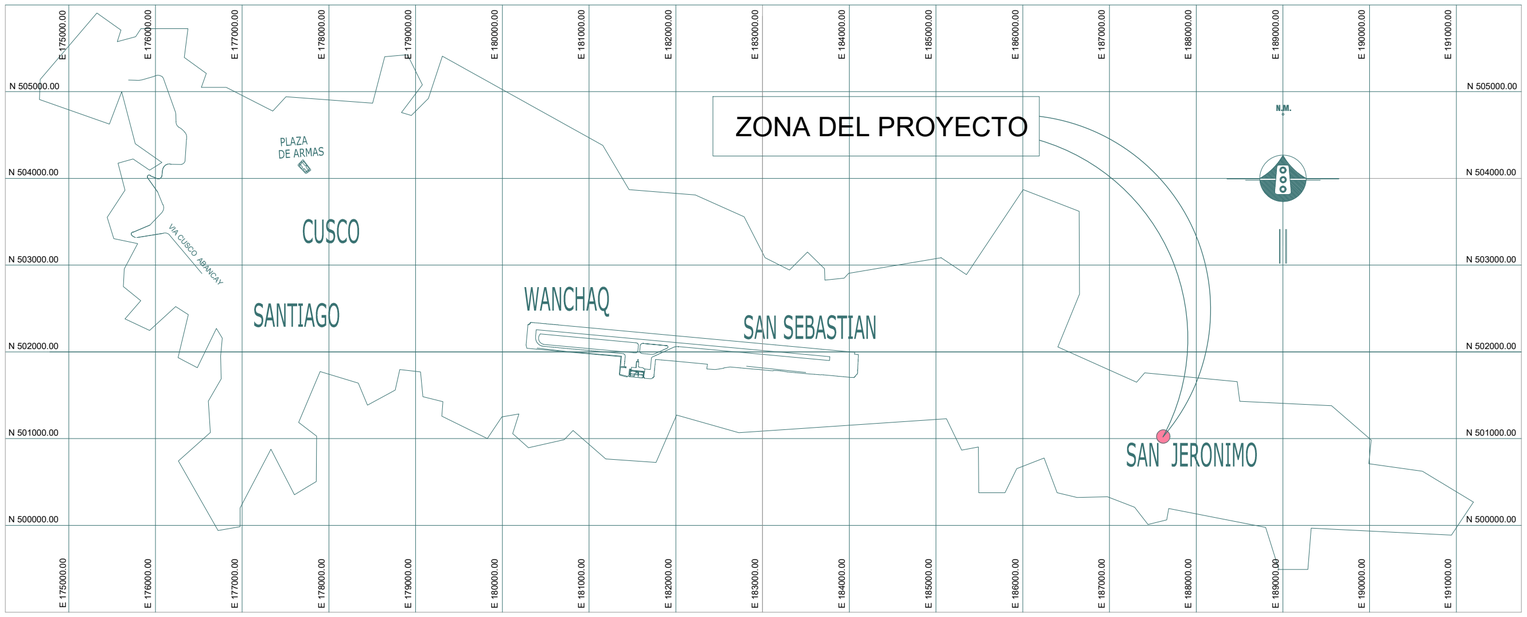


IMAGEN SATELITAL AREA DE PROYECTO

SN/ ESCALA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**

CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
UBICACION Y LOCALIZACION

LÁMINA: **PU-01**

UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

188150.000 188200.000 188250.000 188300.000

8501550.000 8501500.000 8501450.000 8501400.000 8501350.000 8501300.000 8501250.000 8501200.000

CALLE 06 CALLE 07 CALLE 08 PASAJE 03 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

CALLE 06 CALLE 07 CALLE 02 JIRON 01 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

CALLE 05 CALLE 05 CALLE 02 JIRON 01 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

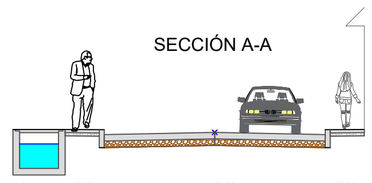
PASAJE 02 CALLE 02 PASAJE 01 PASAJE 01 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

CALLE 04 CALLE 02 CALLE 04 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

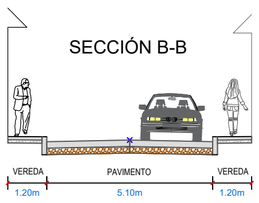
CALLE 03 CALLE 03 CALLE 03 PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY.

PROL. AV. ROMERITOS CANAL PROY. CANAL EXISTENTE AVENIDA ALMUDENA AVENIDA

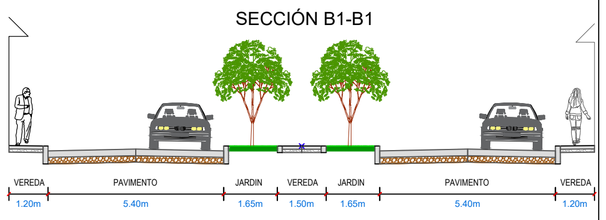
SECCIÓN A-A



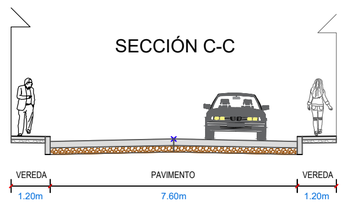
SECCIÓN B-B



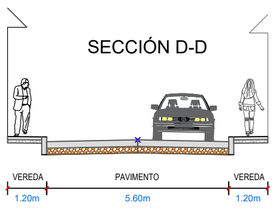
SECCIÓN B1-B1



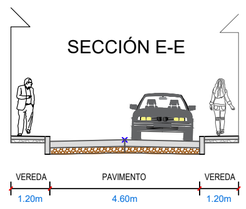
SECCIÓN C-C



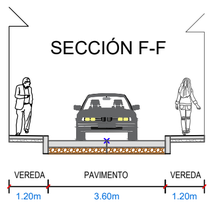
SECCIÓN D-D



SECCIÓN E-E



SECCIÓN F-F



SECCIÓN G-G



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
PLANO CLAVE DEL PROYECTO

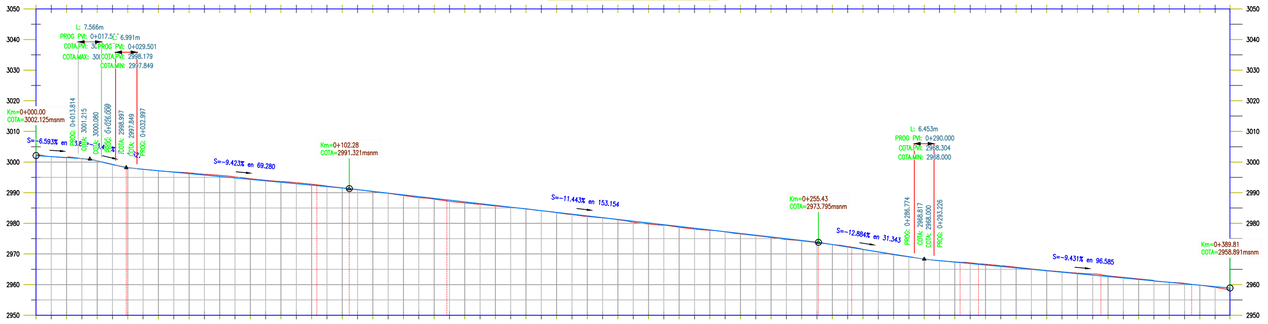
LÁMINA: **PC-01**

UBICACIÓN:
DITO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

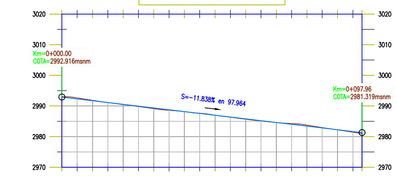
PERFIL (AV. ROMERITOS)



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+290	0+300	0+310	0+320	0+330	0+340	0+350	0+360	0+370	0+380	0+390
NIVEL DE TERRENO	3002.36	3001.54	3000.41	2998.13	2997.14	2996.47	2995.67	2994.57	2993.65	2992.77	2991.60	2990.30	2989.08	2987.90	2986.67	2985.65	2984.78	2983.47	2982.23	2981.17	2979.78	2978.72	2977.73	2976.54	2975.38	2974.29	2973.09	2971.53	2969.75	2968.30	2967.43	2966.65	2965.69	2964.60	2963.77	2962.90	2961.88	2960.79	2959.81	2958.41
NIVEL DE LA RASANTE	3002.13	3001.47	3000.38	2998.22	2997.19	2996.25	2995.30	2994.36	2993.42	2992.48	2991.54	2990.44	2989.29	2988.15	2987.00	2985.86	2984.72	2983.57	2982.43	2981.28	2980.14	2978.99	2977.85	2976.71	2975.56	2974.42	2973.07	2971.48	2969.89	2968.36	2967.36	2966.42	2965.48	2964.53	2963.59	2962.65	2961.70	2960.76	2959.82	2958.89
CORTE - / RELLENO +	-0.234	-0.071	-0.030	0.092	0.047	-0.223	-0.366	-0.206	-0.229	-0.296	-0.068	0.139	0.213	0.249	0.337	0.207	-0.063	0.099	0.197	0.110	0.360	0.277	0.122	0.162	0.180	0.127	-0.025	-0.053	0.140	0.052	-0.068	-0.231	-0.213	-0.068	-0.178	-0.251	-0.179	-0.027	0.008	0.483
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=29.50m			L=62.22m				L=10.56m		L=31.89m			L=121.26m														L=10.89m			L=35.37m		L=6.05m		L=39.97m			L=29.63m		L=12.48m	

ESCALA 1:1000

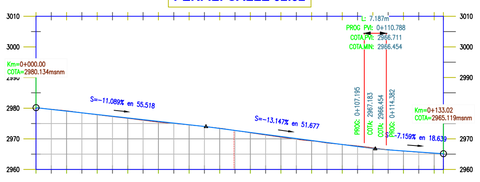
PERFIL: CALLE 02 T-1



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+098
NIVEL DE TERRENO	2993.08	2991.86	2990.45	2989.13	2988.13	2987.01	2985.67	2984.61	2983.76	2982.19	2981.01
NIVEL DE LA RASANTE	2992.92	2991.73	2990.55	2989.36	2988.18	2987.00	2985.81	2984.63	2983.45	2982.26	2981.32
CORTE - / RELLENO +	-0.161	-0.125	0.103	0.235	0.048	-0.012	0.141	0.017	-0.316	0.067	0.310
ALINEAMIENTO HORIZONTAL											

ESCALA 1:1000

PERFIL: CALLE 02.02



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+133
NIVEL DE TERRENO	2980.13	2979.15	2977.86	2976.68	2975.47	2974.54	2973.46	2971.98	2970.56	2969.32	2968.16	2967.04	2965.99	2965.27	2965.13
NIVEL DE LA RASANTE	2980.13	2979.03	2977.92	2976.81	2975.70	2974.59	2973.39	2972.07	2970.76	2969.44	2968.13	2966.85	2966.05	2965.34	2965.12
CORTE - / RELLENO +	0.000	0.127	-0.060	-0.127	-0.232	-0.046	0.068	-0.093	-0.203	-0.121	0.031	0.197	-0.061	-0.069	0.010
ALINEAMIENTO HORIZONTAL				L=64.65m					L=68.37m						

ESCALA 1:1000

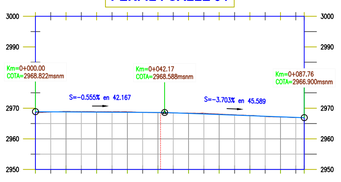
PERFIL : CALLE 03



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+126
NIVEL DE TERRENO	2966.18	2965.96	2965.56	2965.26	2965.30	2965.27	2965.16	2964.91	2964.50	2964.18	2963.77	2963.85	2963.45	2963.40
NIVEL DE LA RASANTE	2966.18	2965.95	2965.73	2965.51	2965.29	2965.07	2964.85	2964.63	2964.41	2964.19	2963.97	2963.75	2963.53	2963.40
CORTE - / RELLENO +	0.000	-0.006	0.170	0.250	-0.009	-0.199	-0.307	-0.279	-0.094	0.003	0.194	-0.106	0.079	0.000
ALINEAMIENTO HORIZONTAL		L=33.65m			L=34.04m				L=58.19m					

ESCALA 1:1000

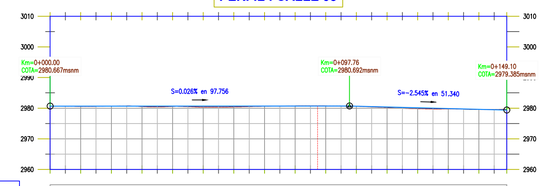
PERFIL : CALLE 04



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+088
NIVEL DE TERRENO	2968.64	2968.90	2968.85	2968.81	2968.55	2968.39	2968.07	2967.63	2967.11	2966.90
NIVEL DE LA RASANTE	2968.82	2968.77	2968.71	2968.66	2968.60	2968.30	2967.93	2967.56	2967.19	2966.90
CORTE - / RELLENO +	0.186	-0.134	-0.143	-0.158	0.048	-0.092	-0.138	-0.077	0.074	0.000
ALINEAMIENTO HORIZONTAL			L=40.87m			L=46.89m				

ESCALA 1:1000

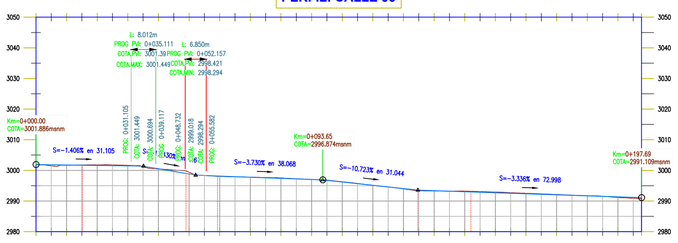
PERFIL : CALLE 05



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+149
NIVEL DE TERRENO	2980.67	2980.58	2980.66	2980.54	2980.57	2980.36	2980.42	2980.61	2980.72	2980.72	2980.64	2980.25	2979.83	2979.77	2979.58	2979.60
NIVEL DE LA RASANTE	2980.67	2980.67	2980.67	2980.67	2980.68	2980.68	2980.68	2980.68	2980.68	2980.69	2980.69	2980.63	2980.38	2980.13	2979.87	2979.62	2979.38
CORTE - / RELLENO +	0.000	0.091	0.015	0.133	0.111	0.315	0.258	0.071	-0.035	-0.031	-0.002	0.133	0.296	0.101	0.041	-0.214
ALINEAMIENTO HORIZONTAL										L=87.31m					L=61.79m	

ESCALA 1:1000

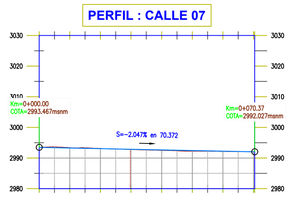
PERFIL: CALLE 06



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+198
NIVEL DE TERRENO	3001.99	3001.67	3001.81	3001.65	3000.48	2999.40	2998.04	2997.80	2997.53	2997.03	2996.29	2995.12	2993.96	2993.28	2993.23	2992.95	2992.54	2992.12	2991.75	2991.16	2990.77
NIVEL DE LA RASANTE	3001.89	3001.75	3001.60	3001.46	3000.54	2998.81	2998.13	2997.76	2997.38	2997.01	2996.19	2995.12	2994.05	2993.37	2993.03	2992.70	2992.37	2992.03	2991.70	2991.37	2991.11
CORTE - / RELLENO +	-0.101	0.072	-0.204	-0.186	0.058	-0.586	0.088	-0.042	-0.149	-0.022	-0.094	0.003	0.092	0.092	-0.195	-0.254	-0.168	-0.091	-0.049	0.207	0.335
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=15.13m		L=33.85m			L=10.29m		L=65.42m				L=17.29m		L=55.71m							

ESCALA 1:1000

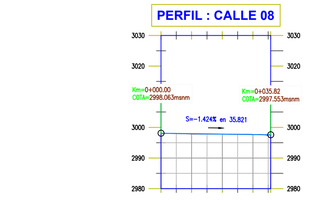
PERFIL : CALLE 07



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070
NIVEL DE TERRENO	2993.45	2993.38	2993.11	2992.79	2992.51	2992.24	2992.15	2992.03
NIVEL DE LA RASANTE	2993.47	2993.26	2993.06	2992.85	2992.65	2992.44	2992.24	2992.03
CORTE - / RELLENO +	0.013	-0.121	-0.051	0.068	0.142	0.208	0.090	0.000
ALINEAMIENTO HORIZONTAL		L=29.74m			L=40.64m			

ESCALA 1:1000

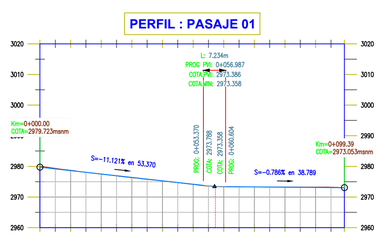
PERFIL : CALLE 08



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+036
NIVEL DE TERRENO	2998.03	2997.83	2997.79	2997.71	2997.55
NIVEL DE LA RASANTE	2998.06	2997.92	2997.78	2997.64	2997.55
CORTE - / RELLENO +	0.029	0.089	-0.012	-0.075	0.000

ESCALA 1:1000

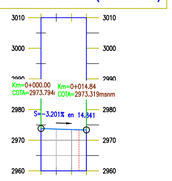
PERFIL : PASAJE 01



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+099
NIVEL DE TERRENO	2980.01	2978.73	2977.47	2976.30	2975.22	2974.11	2973.35	2973.29	2973.25	2973.25	2973.05
NIVEL DE LA RASANTE	2979.72	2978.61	2977.50	2976.39	2975.28	2974.16	2973.36	2973.28	2973.21	2973.13	2973.05
CORTE - / RELLENO +	-0.284	-0.120	0.030	0.083	0.051	0.053	0.012	-0.001	-0.040	-0.124	0.000
ALINEAMIENTO HORIZONTAL							L=57.27m			L=42.12m	

ESCALA 1:1000

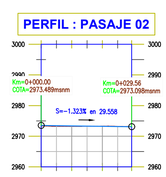
PERFIL : PASAJE 01 (Tramo 02)



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+015
NIVEL DE TERRENO	2973.79	2973.43	2973.35
NIVEL DE LA RASANTE	2973.79	2973.47	2973.32
CORTE - / RELLENO +	0.000	0.040	-0.032
ALINEAMIENTO HORIZONTAL		L=12.40m	L=2.44m

ESCALA 1:1000

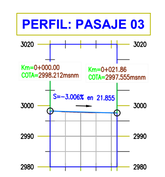
PERFIL : PASAJE 02



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030
NIVEL DE TERRENO	2973.34	2973.23	2973.29	2973.13
NIVEL DE LA RASANTE	2973.49	2973.36	2973.22	2973.10
CORTE - / RELLENO +	0.150	0.129	-0.063	-0.030

ESCALA 1:1000

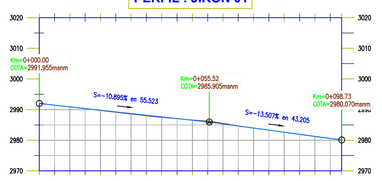
PERFIL: PASAJE 03



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+022
NIVEL DE TERRENO	2998.21	2997.77	2997.66	2997.66
NIVEL DE LA RASANTE	2998.21	2997.91	2997.61	2997.55
CORTE - / RELLENO +	0.000	0.142	-0.048	-0.109

ESCALA 1:1000

PERFIL : JIRON 01



PROGRESIVA	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+099
NIVEL DE TERRENO	2992.13	2990.88	2989.70	2988.54	2987.46	2986.62	2985.53	2983.99	2982.58	2981.21	2980.14
NIVEL DE LA RASANTE	2991.95	2990.87	2989.78	2988.69	2987.60	2986.51	2985.30	2983.95	2982.60	2981.25	2980.07
CORTE - / RELLENO +	-0.176	-0.012	0.076	0.145	0.139	-0.113	-0.232	-0.036	0.020	0.041	-0.067

ESCALA 1:1000

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

LÁMINA: PL-01

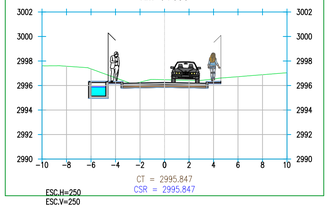
TESISTA: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE
CÓDIGO: 140940
ASESOR: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES

DPTO. SAN JERÓNIMO
PROV. CUSCO
DPTO. CUSCO

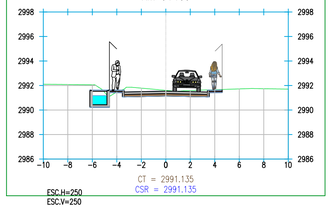
ESCALAS: INDICADAS
FECHA: SET/2023

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+050



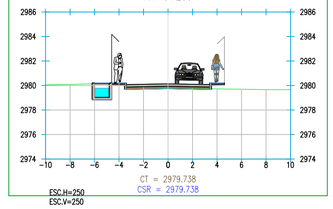
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.08 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+100



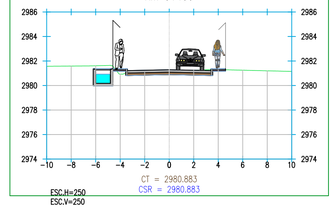
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.28 m²
AREA RELLENO	0.08 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+200



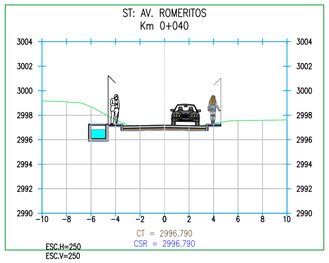
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.73 m²
AREA RELLENO	0.34 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+190



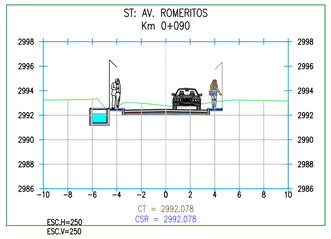
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.44 m²
AREA RELLENO	0.14 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+040



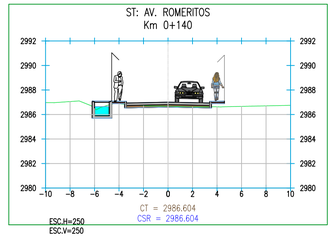
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.73 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+090



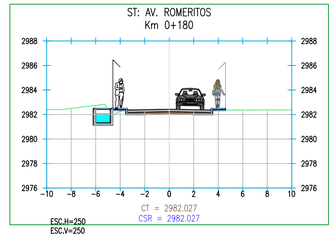
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.82 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+140



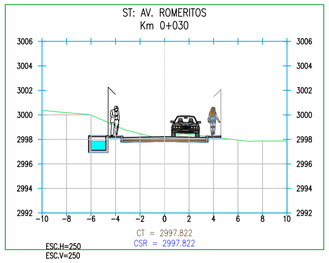
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.77 m²
AREA RELLENO	0.31 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+180



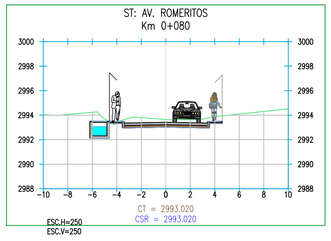
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.07 m²
AREA RELLENO	0.14 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+030



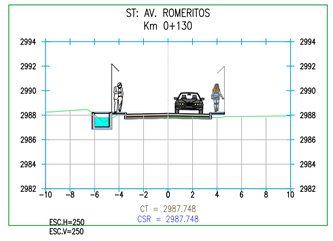
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.31 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+080



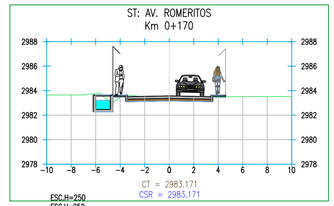
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.68 m²
AREA RELLENO	0.01 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+130



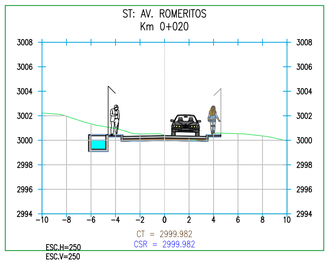
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.32 m²
AREA RELLENO	0.31 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+170



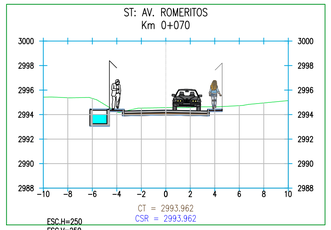
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.62 m²
AREA RELLENO	0.13 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+020



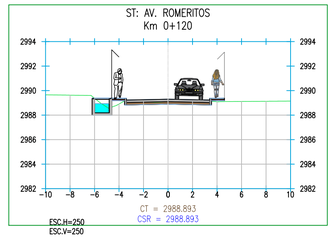
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.94 m²
AREA RELLENO	0.01 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+070



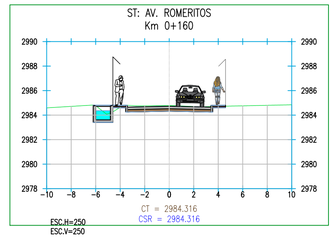
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.81 m²
AREA RELLENO	0.02 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+120



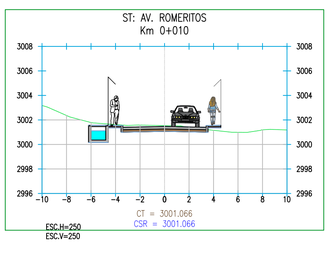
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.79 m²
AREA RELLENO	0.40 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+160



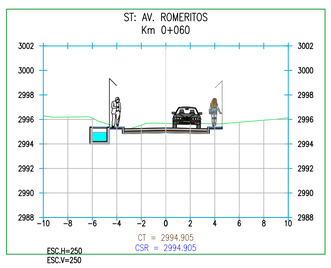
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.44 m²
AREA RELLENO	0.09 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+010



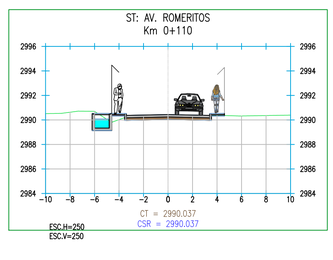
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.46 m²
AREA RELLENO	0.22 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+060



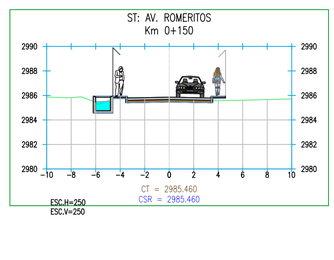
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.70 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+110



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.16 m²
AREA RELLENO	0.35 m²

ST: AV. ROMERITOS
Km 0+150



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.87 m²
AREA RELLENO	0.19 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

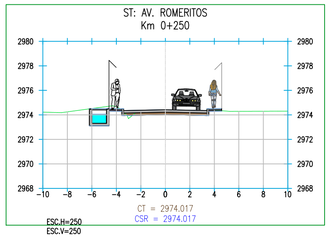
PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
PROL. AV. ROMERITOS

LÁMINA: **ST-01**

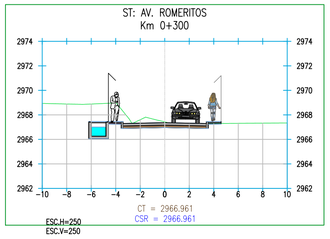
UBICACIÓN:
DTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

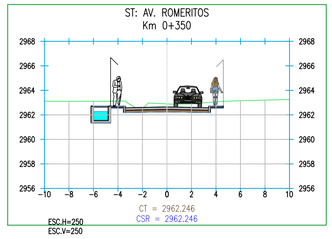
FECHA: **SET/2023**



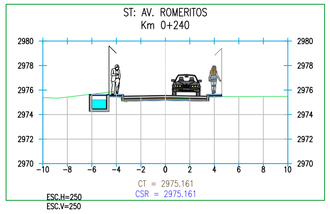
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.26 m²
AREA RELLENO	0.06 m²



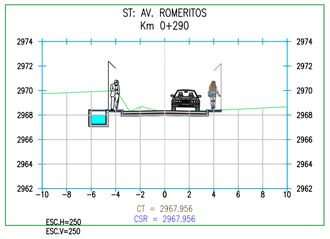
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.63 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



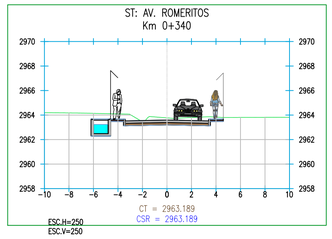
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.79 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



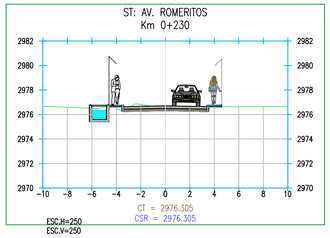
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.85 m²
AREA RELLENO	0.06 m²



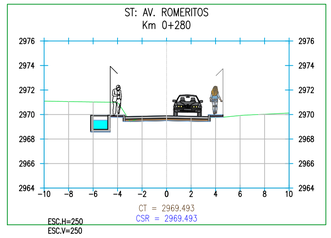
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.47 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



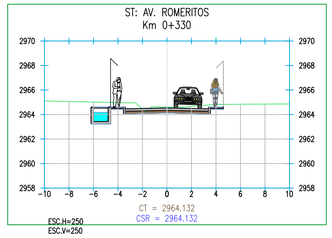
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.53 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



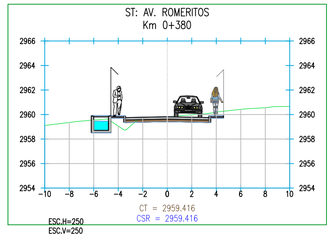
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.33 m²
AREA RELLENO	0.10 m²



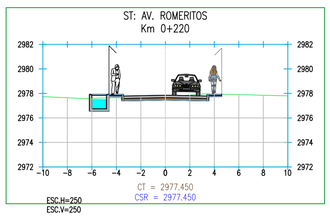
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.08 m²
AREA RELLENO	0.02 m²



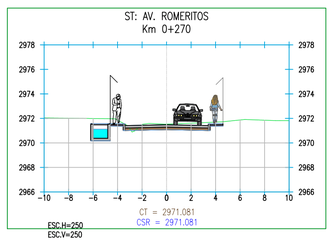
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.01 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



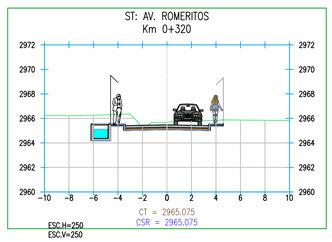
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.31 m²
AREA RELLENO	0.98 m²



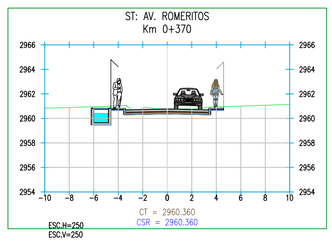
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.68 m²
AREA RELLENO	0.10 m²



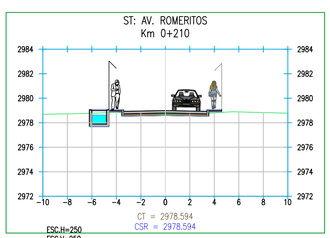
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.14 m²
AREA RELLENO	0.03 m²



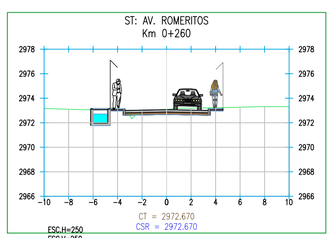
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.63 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



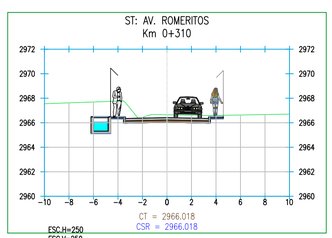
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.96 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



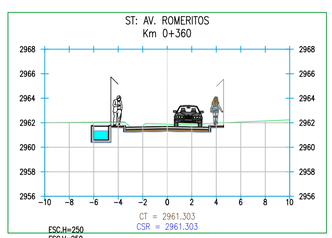
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.35 m²
AREA RELLENO	0.12 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.38 m²
AREA RELLENO	0.07 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.77 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.80 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
PROL. AV. ROMERITOS

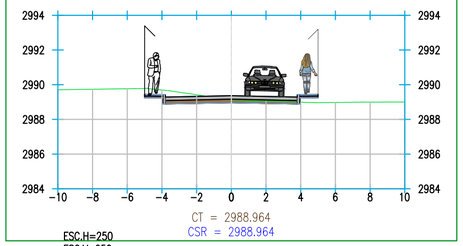
LÁMINA: **ST-02**

UBICACIÓN:
DPTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

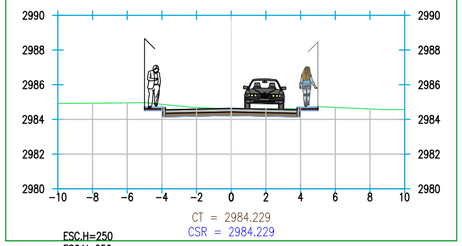
FECHA: **SET/2023**

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+030



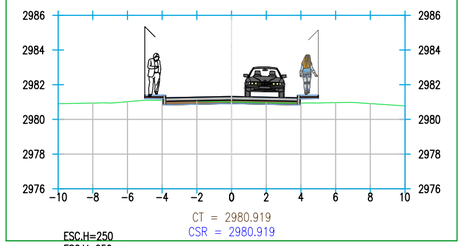
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.93 m²
AREA RELLENO	0.29 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+070



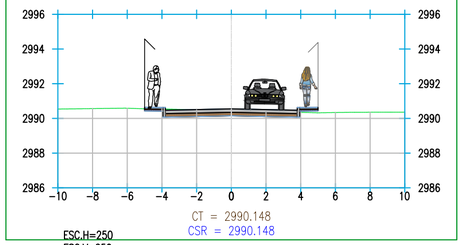
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.25 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+098



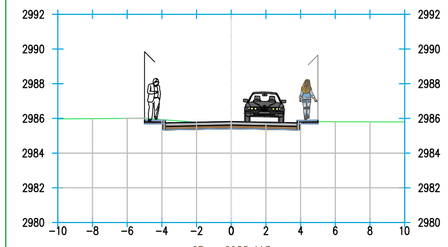
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.96 m²
AREA RELLENO	0.38 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+020



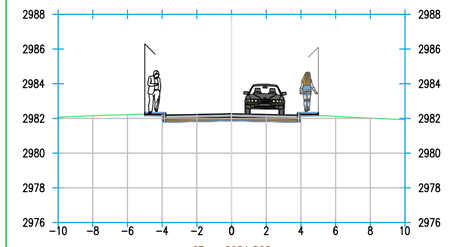
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.74 m²
AREA RELLENO	0.10 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+060



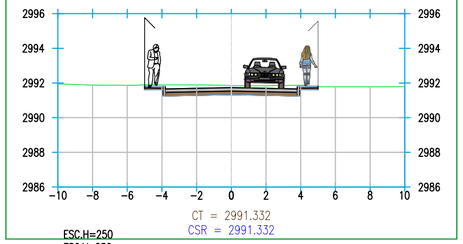
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.21 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+090



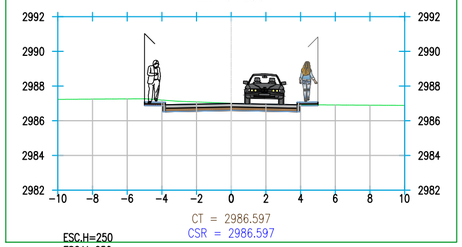
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.02 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+010



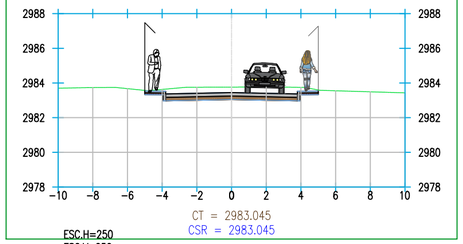
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.01 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+050



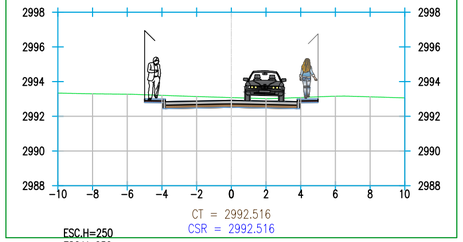
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.00 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+080



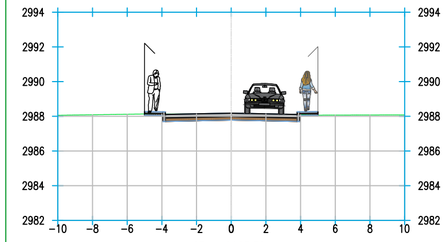
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.48 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+000



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.58 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 01
Km 0+040



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.11 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**

CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**
CALLE 02

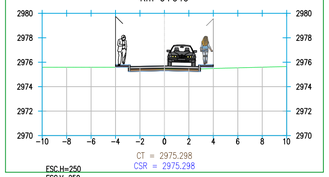
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

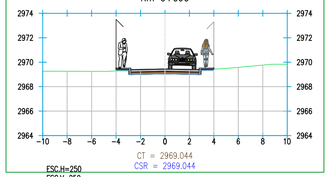
LÁMINA: **ST-03**

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+040



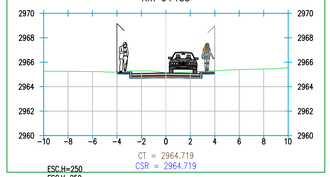
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.21 m²
AREA RELLENO	0.16 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+090



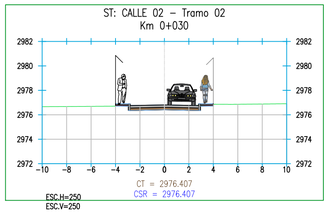
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.83 m²
AREA RELLENO	0.05 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+133



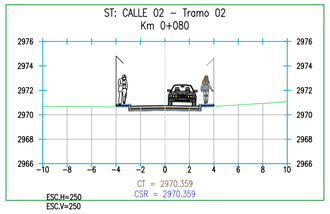
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.55 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+030



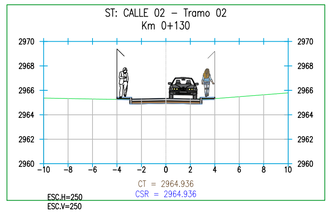
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.01 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+080



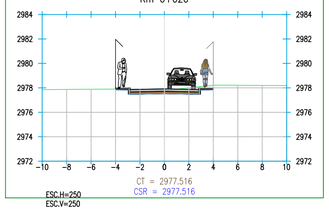
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.44 m²
AREA RELLENO	0.03 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+130



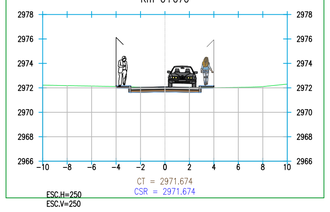
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.24 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+020



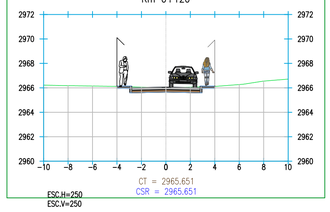
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.91 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+070



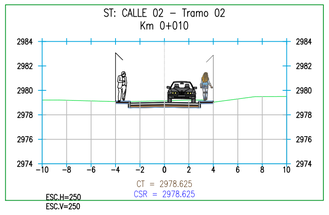
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.40 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+120



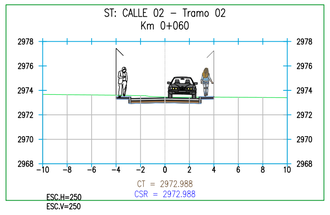
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.70 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+010



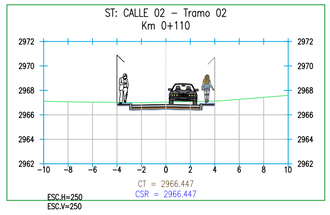
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.62 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+060



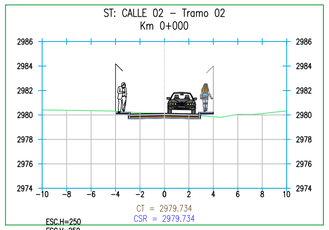
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.54 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+110



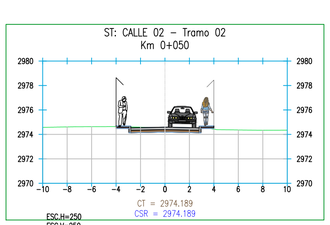
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.32 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+000



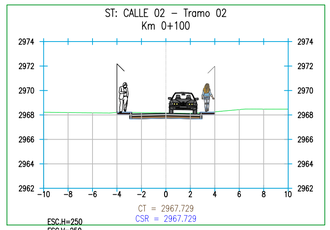
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.58 m²
AREA RELLENO	0.15 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+050



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.36 m²
AREA RELLENO	0.01 m²

ST: CALLE 02 – Tramo 02
Km 0+100



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.10 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 02

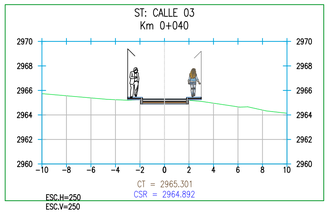
LÁMINA: **ST-04**

UBICACIÓN:
DIST: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

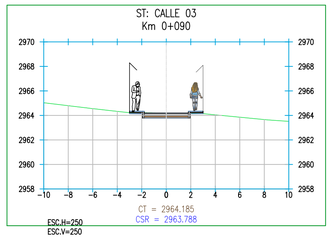
FECHA: **SET/2023**

ST: CALLE 03
Km 0+040



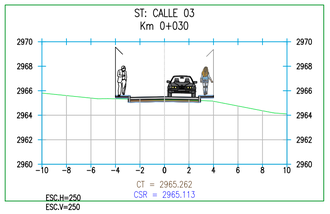
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.43 m²
AREA RELLENO	2.75 m²

ST: CALLE 03
Km 0+090



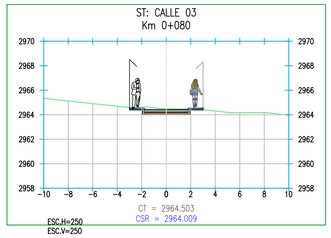
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.60 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+030



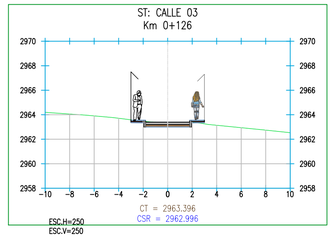
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.03 m²
AREA RELLENO	3.56 m²

ST: CALLE 03
Km 0+080



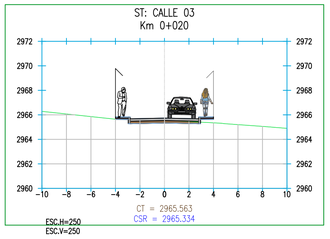
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.34 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+126



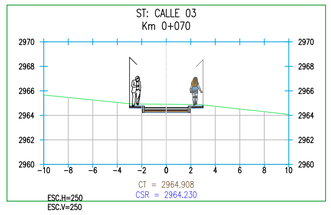
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.74 m²
AREA RELLENO	0.03 m²

ST: CALLE 03
Km 0+020



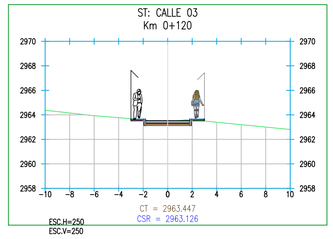
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.37 m²
AREA RELLENO	1.11 m²

ST: CALLE 03
Km 0+070



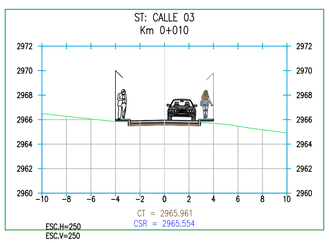
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.27 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+120



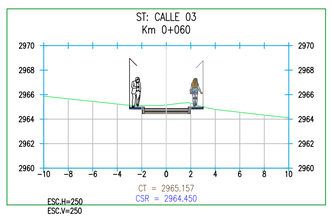
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.62 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+010



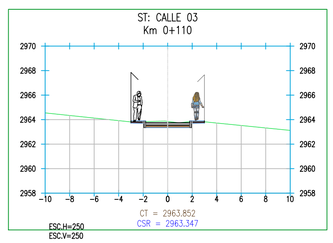
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.05 m²
AREA RELLENO	0.14 m²

ST: CALLE 03
Km 0+060



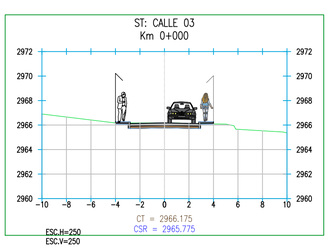
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.60 m²
AREA RELLENO	0.06 m²

ST: CALLE 03
Km 0+110



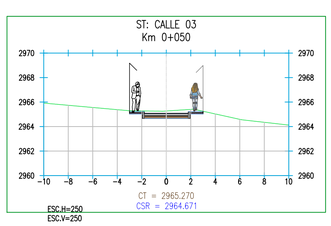
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.11 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+000



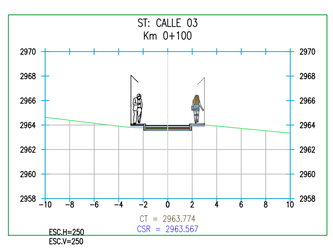
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.55 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST: CALLE 03
Km 0+050



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.13 m²
AREA RELLENO	0.68 m²

ST: CALLE 03
Km 0+100



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.06 m²
AREA RELLENO	0.14 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

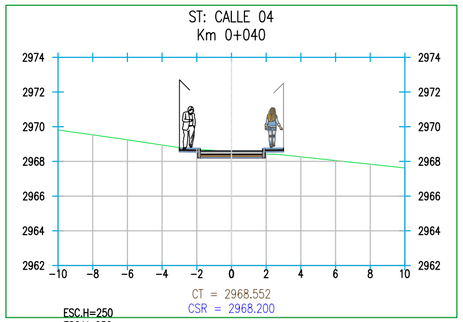
PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 03

LÁMINA: **ST-05**

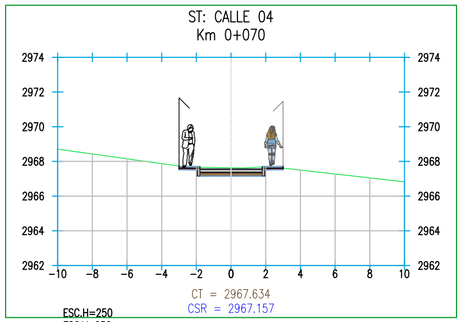
UBICACIÓN:
DTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

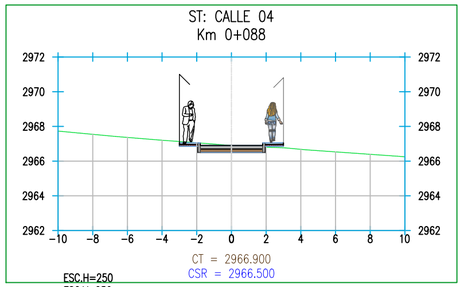
FECHA: **SET/2023**



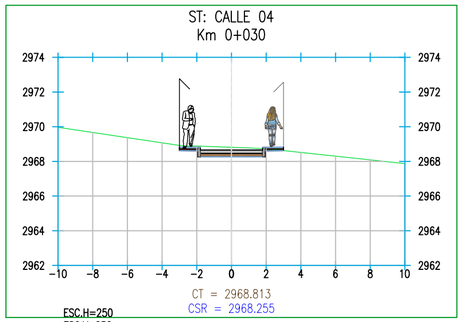
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.54 m²
AREA RELLENO	0.16 m²



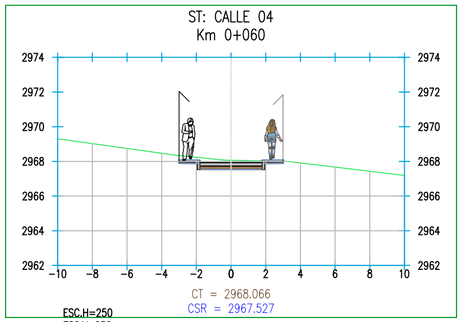
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.18 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



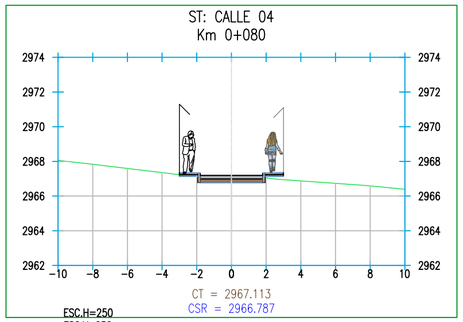
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.81 m²
AREA RELLENO	0.07 m²



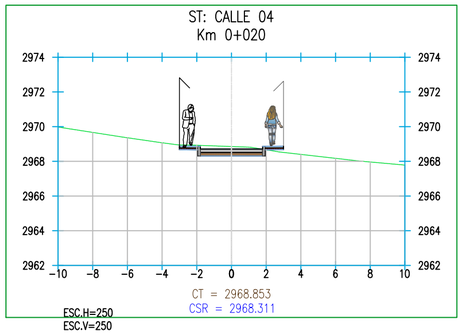
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.47 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



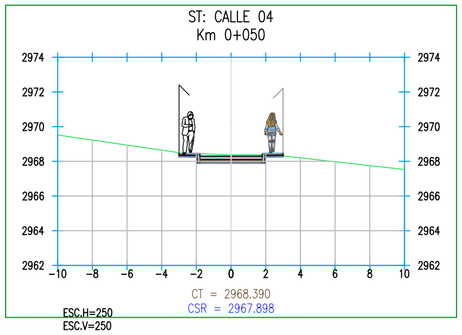
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.75 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



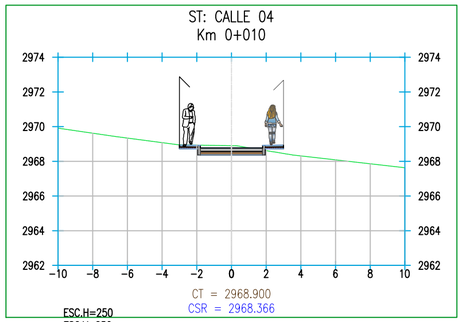
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.28 m²
AREA RELLENO	0.16 m²



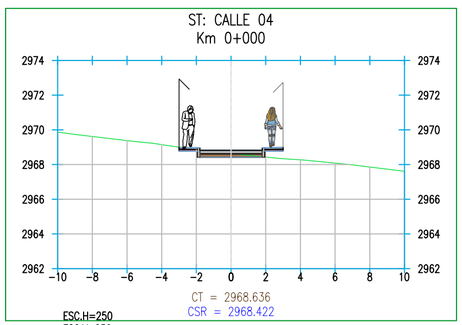
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.30 m²
AREA RELLENO	0.08 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.27 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.06 m²
AREA RELLENO	0.19 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.96 m²
AREA RELLENO	0.44 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

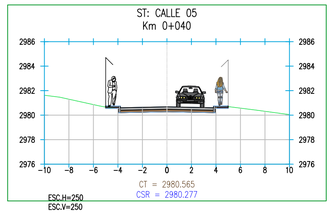
PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 04

LÁMINA: **ST-06**

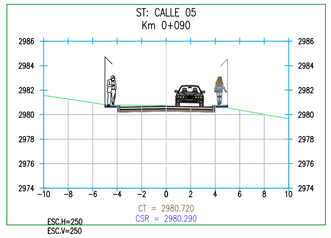
UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

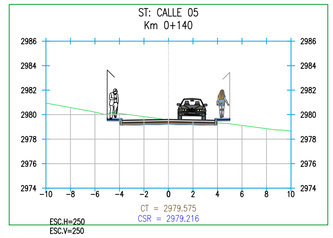
FECHA: **SET/2023**



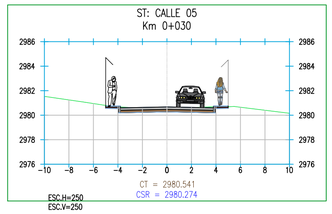
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.72 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



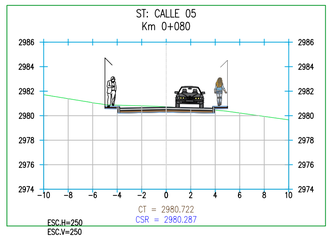
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.81 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



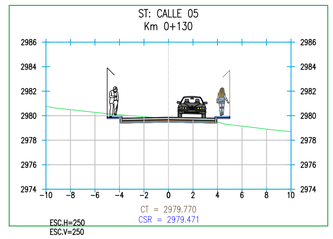
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.24 m²
AREA RELLENO	0.22 m²



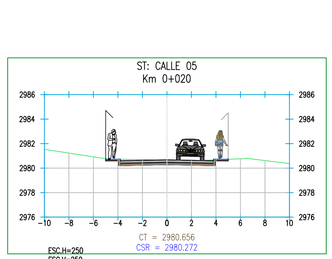
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.16 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



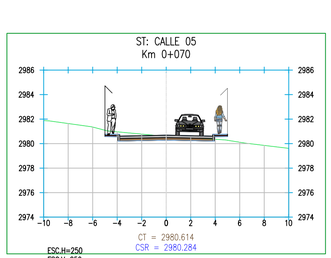
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.81 m²
AREA RELLENO	0.17 m²



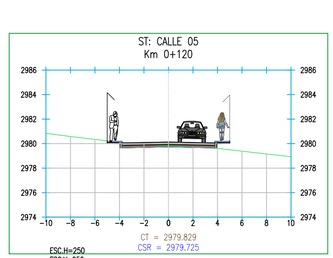
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.03 m²
AREA RELLENO	0.42 m²



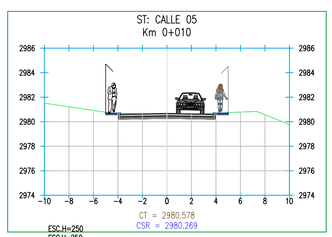
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.72 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



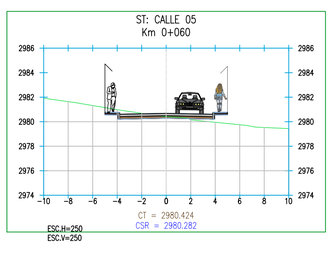
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.47 m²
AREA RELLENO	0.26 m²



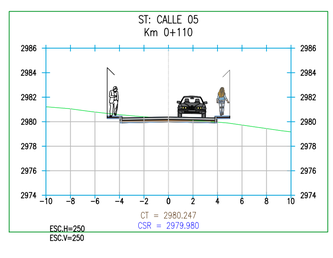
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.33 m²
AREA RELLENO	0.53 m²



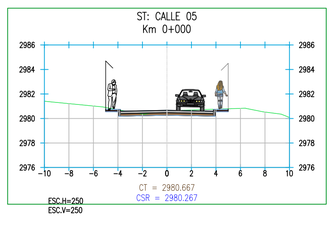
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.50 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



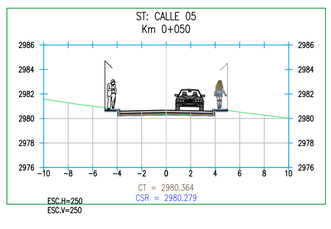
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.41 m²
AREA RELLENO	1.05 m²



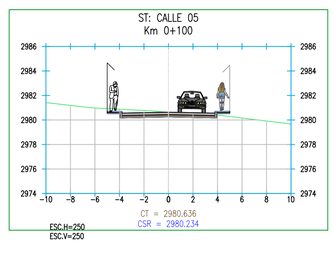
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.82 m²
AREA RELLENO	0.37 m²



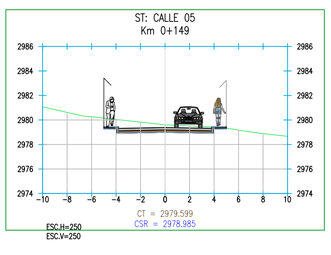
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.44 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.00 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.87 m²
AREA RELLENO	0.18 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.65 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 05

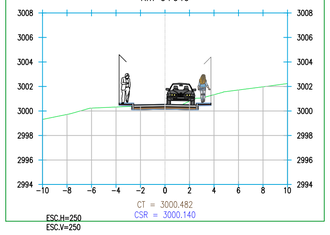
LÁMINA: **ST-07**

UBICACIÓN:
DPTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

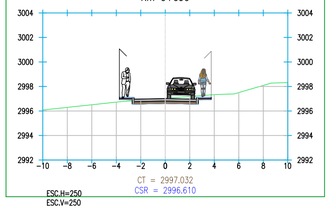
FECHA: **SET/2023**

ST : CALLE 06
Km 0+040



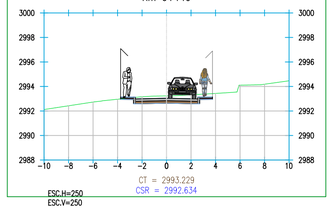
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.99 m²
AREA RELLENO	0.09 m²

ST : CALLE 06
Km 0+090



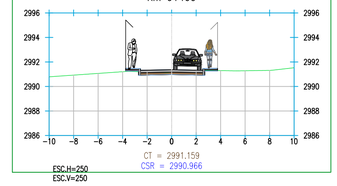
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.75 m²
AREA RELLENO	0.13 m²

ST : CALLE 06
Km 0+140



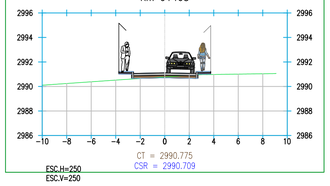
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.90 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+190



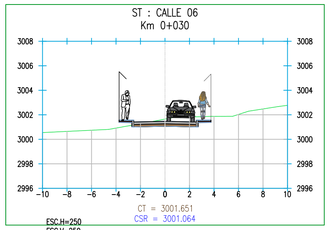
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.42 m²
AREA RELLENO	0.05 m²

ST : CALLE 06
Km 0+198



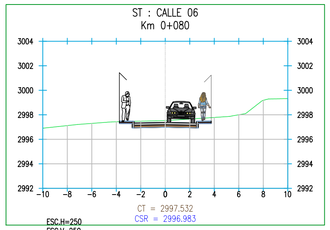
REPORTE MOV. T	
AREA CORTE	C
AREA RELLENO	C

ST : CALLE 06
Km 0+030



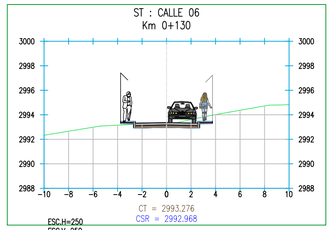
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.46 m²
AREA RELLENO	0.34 m²

ST : CALLE 06
Km 0+080



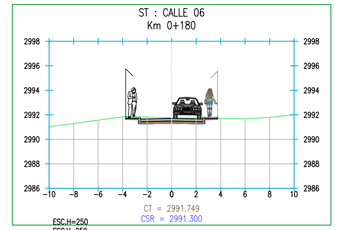
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.82 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+130



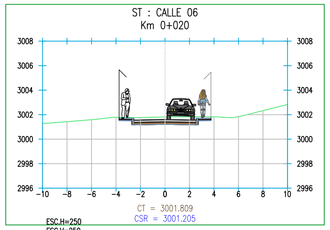
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.88 m²
AREA RELLENO	0.08 m²

ST : CALLE 06
Km 0+180



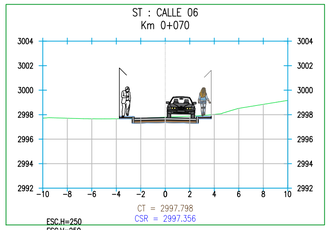
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.00 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+020



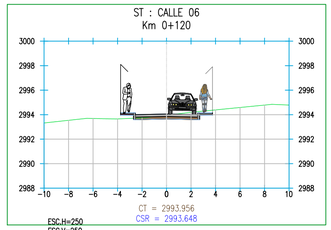
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.93 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+070



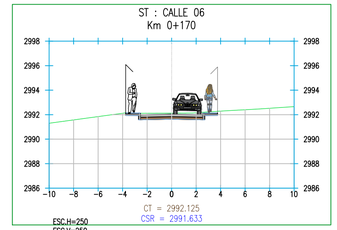
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.79 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+120



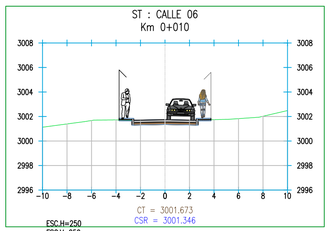
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.17 m²
AREA RELLENO	0.29 m²

ST : CALLE 06
Km 0+170



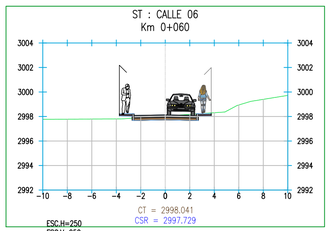
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.28 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+010



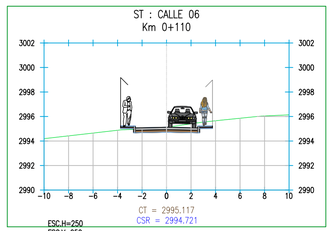
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.05 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+060



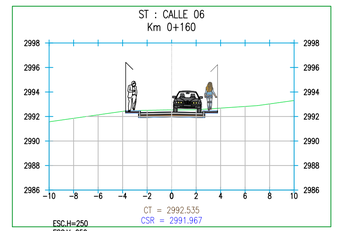
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.02 m²
AREA RELLENO	0.22 m²

ST : CALLE 06
Km 0+110



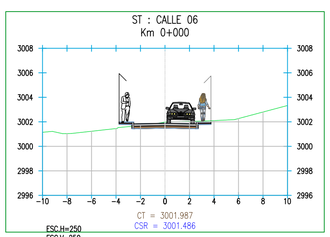
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.00 m²
AREA RELLENO	0.10 m²

ST : CALLE 06
Km 0+160



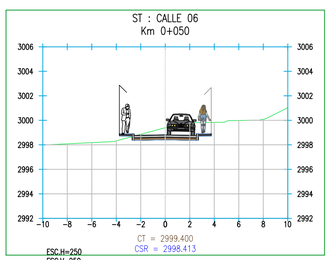
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.74 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+000



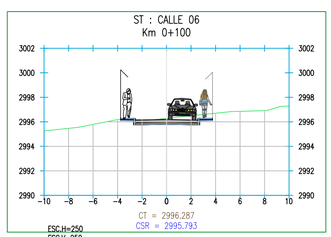
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.63 m²
AREA RELLENO	0.22 m²

ST : CALLE 06
Km 0+050



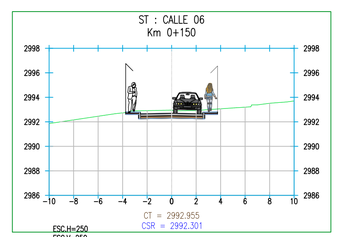
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	6.44 m²
AREA RELLENO	0.19 m²

ST : CALLE 06
Km 0+100



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.59 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 06
Km 0+150



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.18 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 06

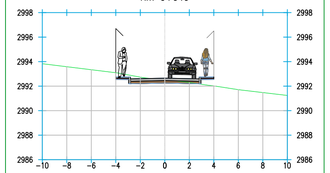
LÁMINA: **ST-08**

UBICACIÓN:
DIST.: **SAN JERÓNIMO**
PROV.: **CUSCO**
DPTO.: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

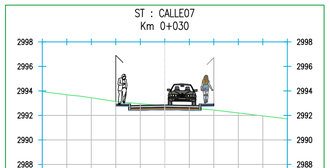
FECHA: **SET/2023**

ST : CALLE07
Km 0+040



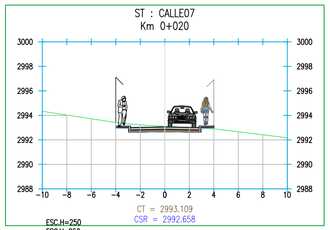
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.21 m²
AREA RELLENO	0.51 m²

ST : CALLE07
Km 0+030



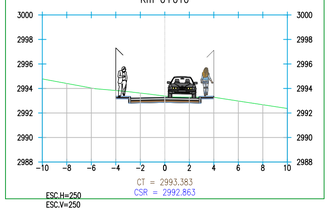
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.44 m²
AREA RELLENO	0.29 m²

ST : CALLE07
Km 0+020



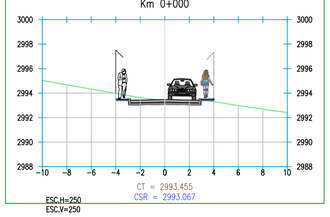
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.24 m²
AREA RELLENO	0.03 m²

ST : CALLE07
Km 0+010



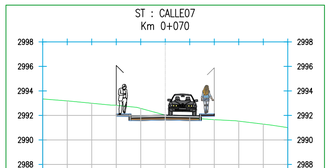
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.29 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE07
Km 0+000



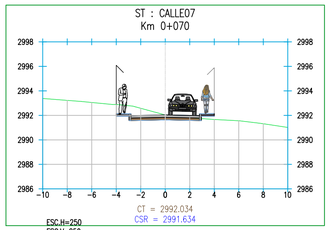
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.21 m²
AREA RELLENO	0.02 m²

ST : CALLE07
Km 0+070



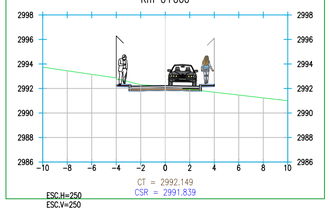
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.02 m²
AREA RELLENO	0.26 m²

ST : CALLE07
Km 0+070



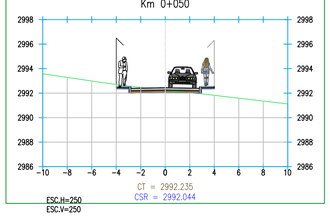
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.10 m²
AREA RELLENO	0.25 m²

ST : CALLE07
Km 0+060



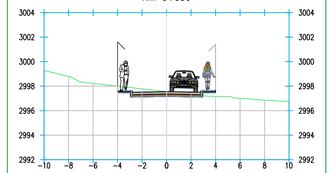
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.48 m²
AREA RELLENO	0.42 m²

ST : CALLE07
Km 0+050



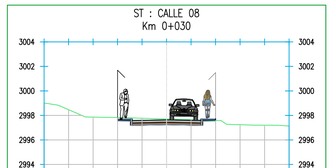
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.62 m²
AREA RELLENO	0.53 m²

ST : CALLE 08
Km 0+036



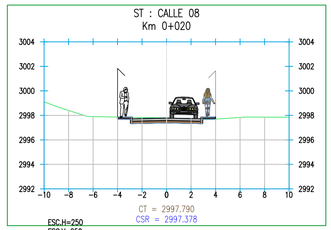
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.00 m²
AREA RELLENO	0.29 m²

ST : CALLE 08
Km 0+030



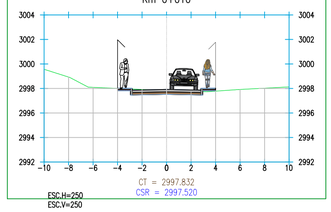
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.29 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 08
Km 0+020



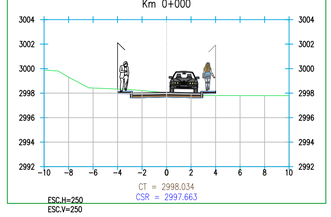
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.75 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : CALLE 08
Km 0+010



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.18 m²
AREA RELLENO	0.07 m²

ST : CALLE 08
Km 0+000



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.68 m²
AREA RELLENO	0.17 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
CALLE 07 // CALLE 08

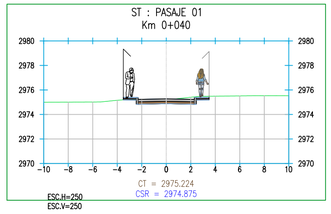
LÁMINA: **ST-09**

UBICACIÓN:
DTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

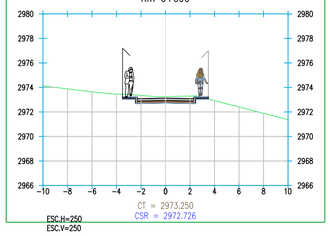
FECHA: **SET/2023**

ST : PASAJE 01
Km 0+040



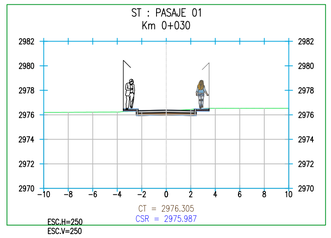
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.31 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+090



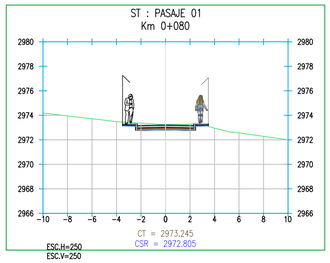
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.36 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+030



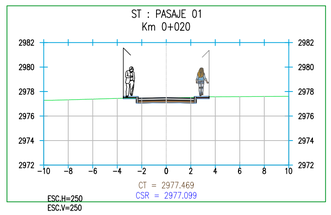
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.02 m²
AREA RELLENO	0.03 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+080



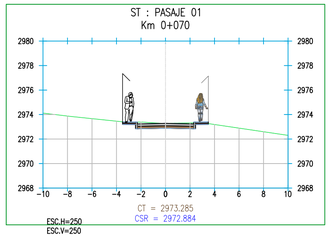
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.89 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+020



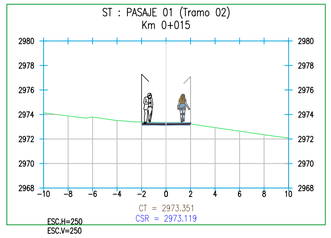
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.12 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+070



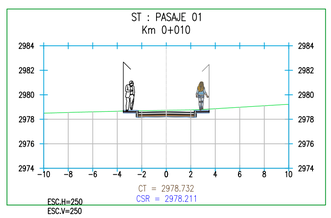
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.57 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01 (Tramo 02)
Km 0+015



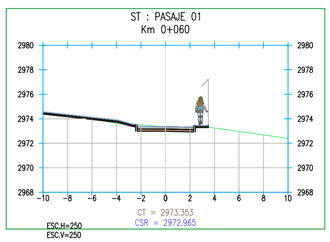
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.87 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+010



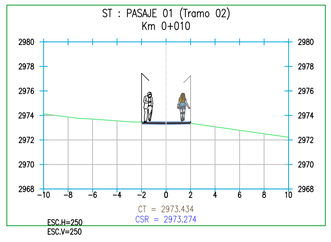
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	3.09 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+060



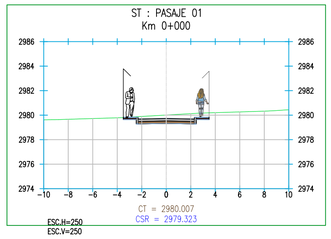
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.33 m²
AREA RELLENO	0.07 m²

ST : PASAJE 01 (Tramo 02)
Km 0+010



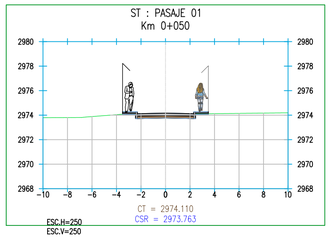
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.66 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+000



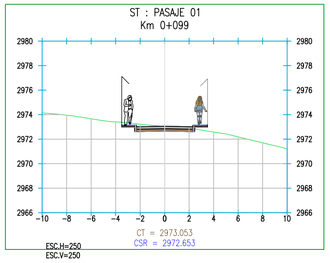
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	4.19 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+050



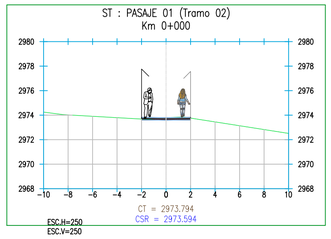
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.81 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 01
Km 0+099



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	2.49 m²
AREA RELLENO	0.24 m²

ST : PASAJE 01 (Tramo 02)
Km 0+000



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.63 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
SECCIONES TRANSVERSALES
PASAJE 01

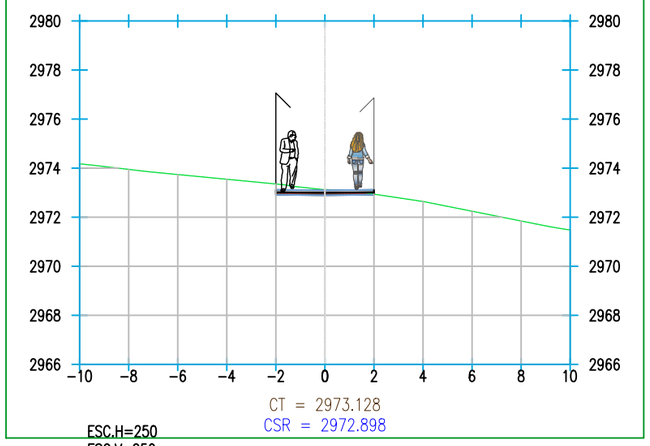
LÁMINA: **ST-10**

UBICACIÓN:
DTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

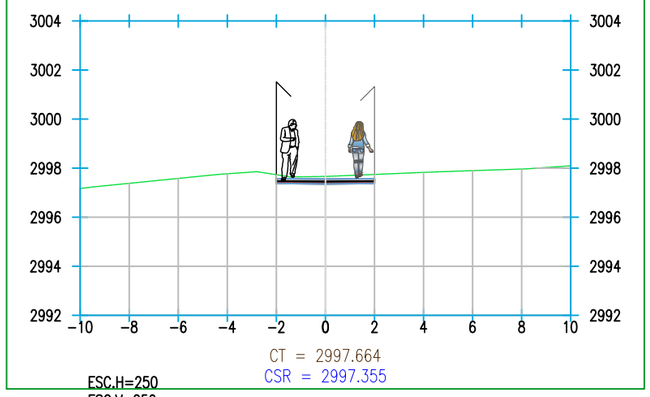
FECHA: **SET/2023**

ST : PASAJE 02
Km 0+030



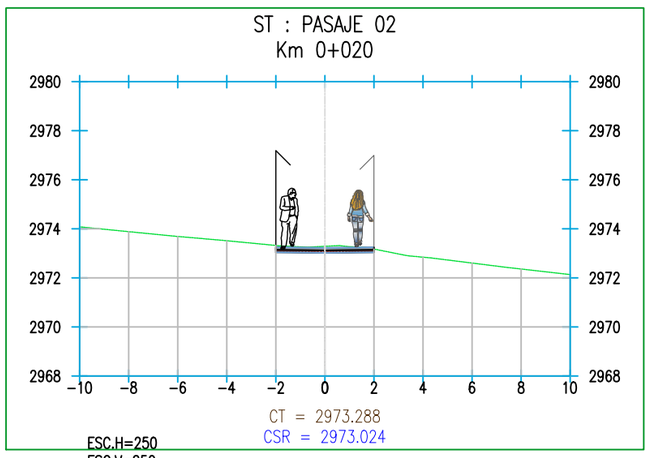
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.96 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 03
Km 0+022



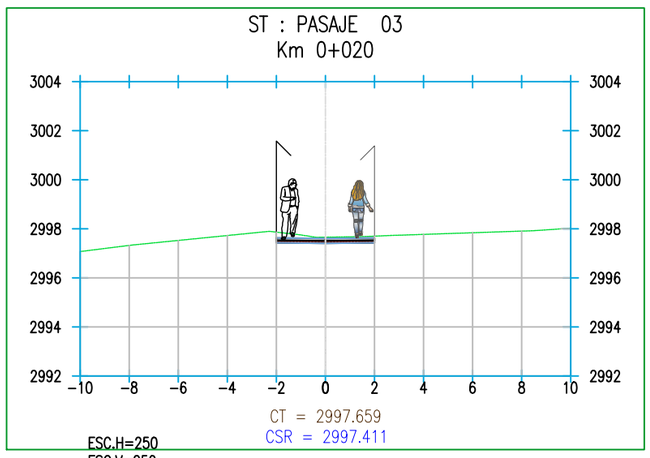
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.27 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 02
Km 0+020



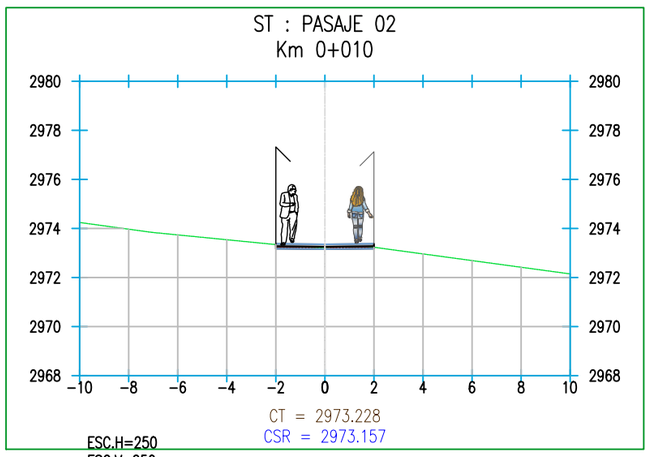
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.96 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 03
Km 0+020



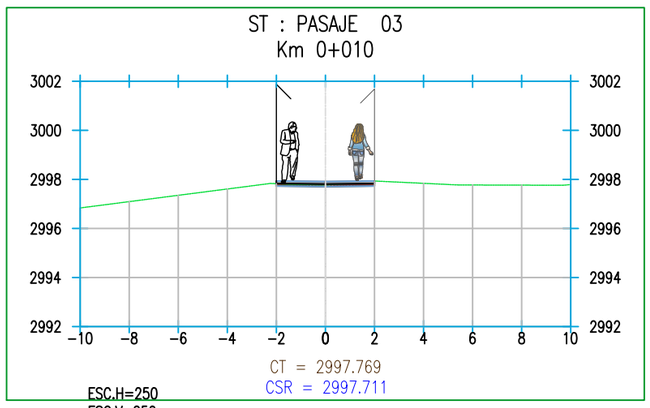
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	1.16 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 02
Km 0+010



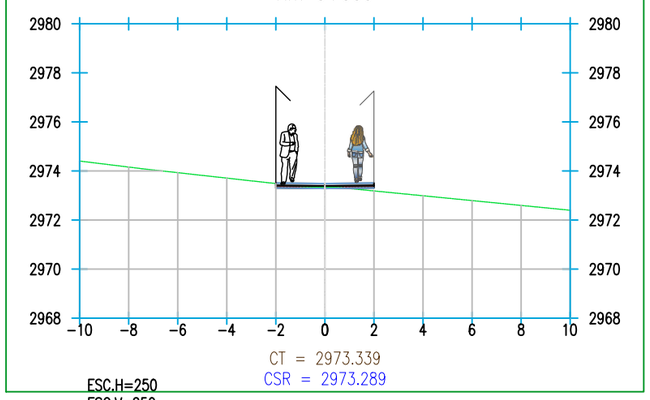
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.39 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 03
Km 0+010



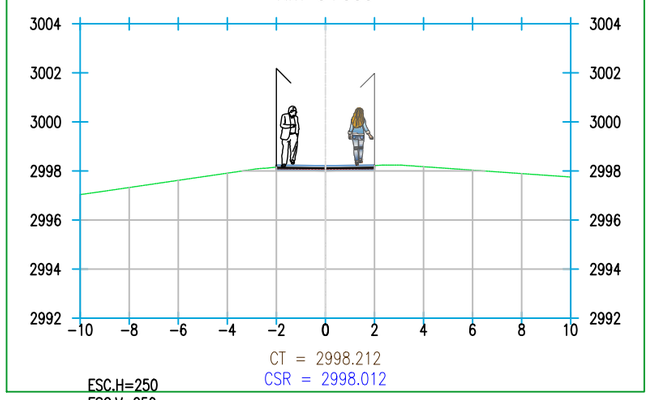
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.38 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

ST : PASAJE 02
Km 0+000



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.21 m²
AREA RELLENO	0.07 m²

ST : PASAJE 03
Km 0+000



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	0.72 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: **"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**

CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

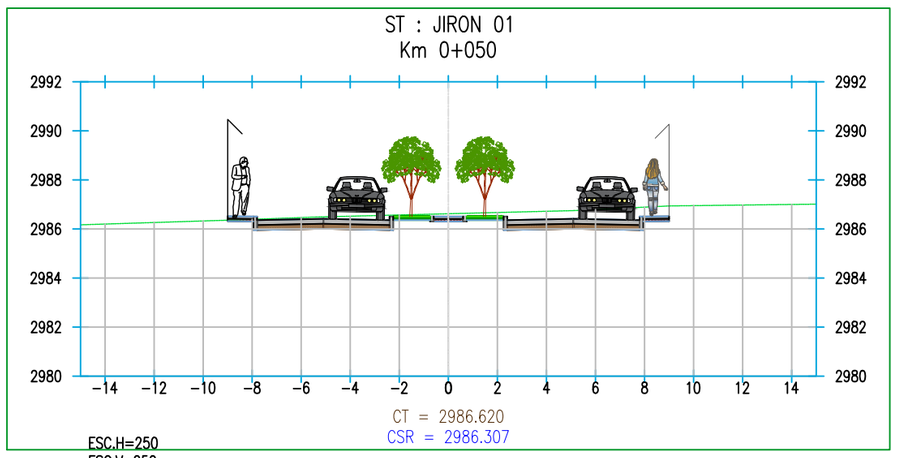
PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**
PASAJE 02 // PASAJE 03

DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

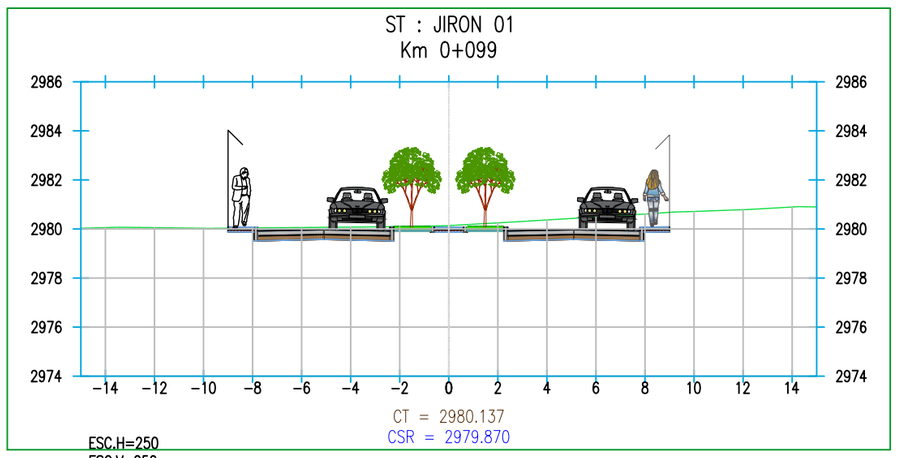
ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

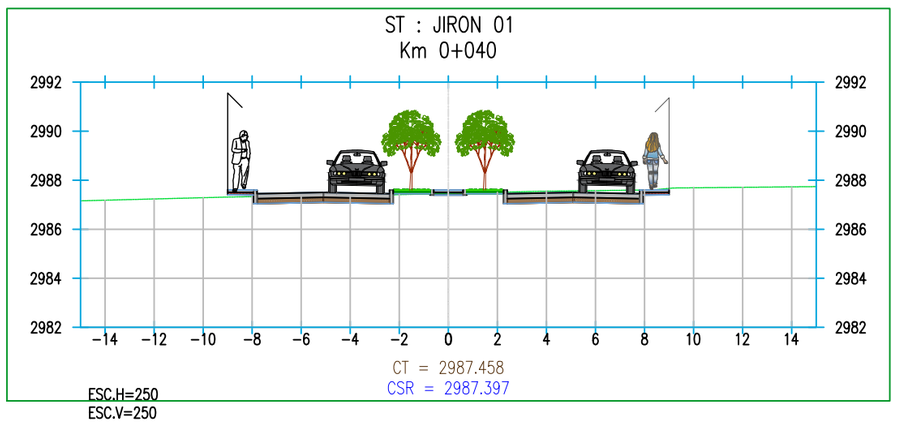
LÁMINA: **ST-11**



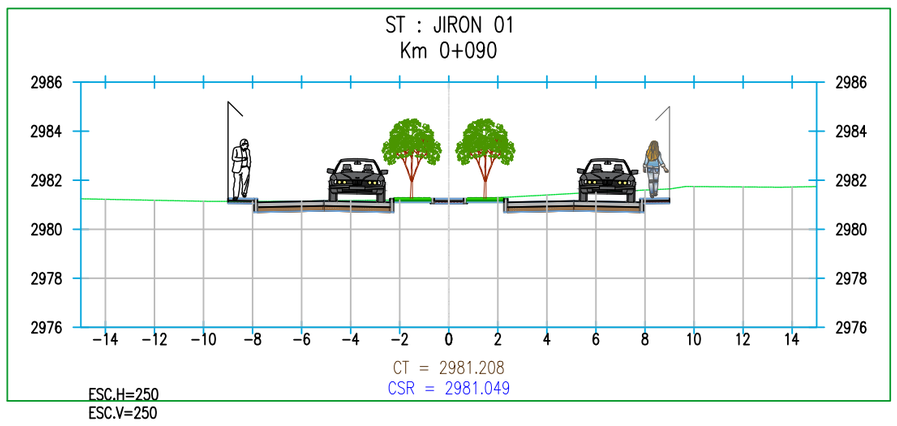
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	9.90 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



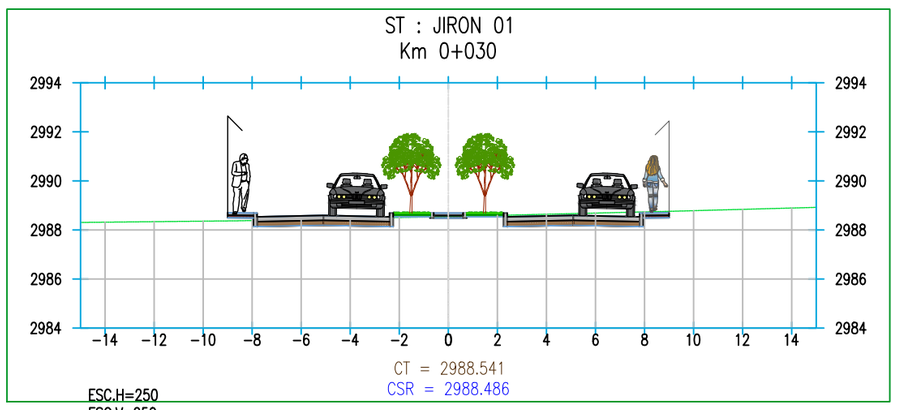
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	10.78 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



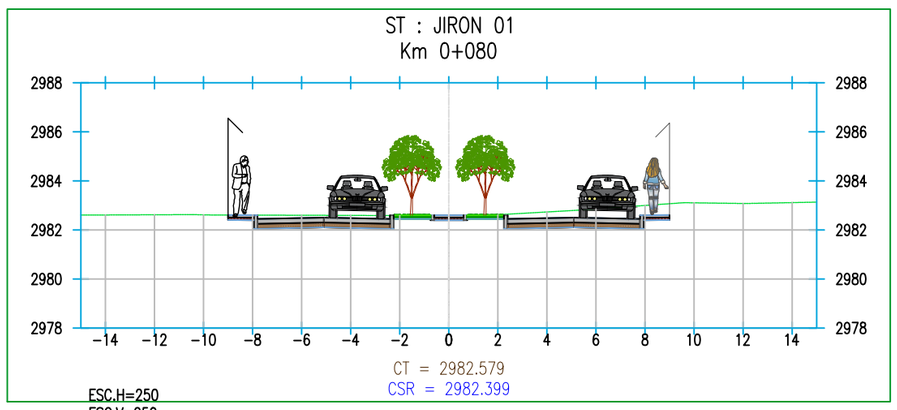
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.45 m²
AREA RELLENO	0.09 m²



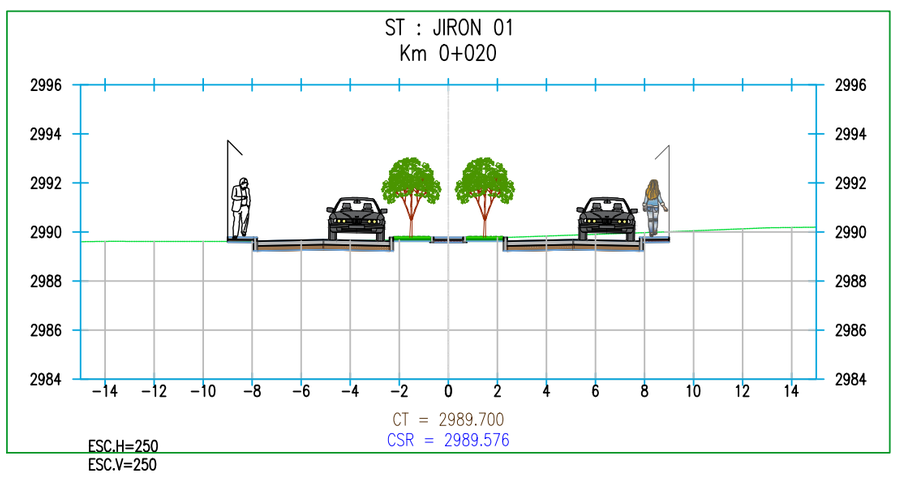
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	8.55 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



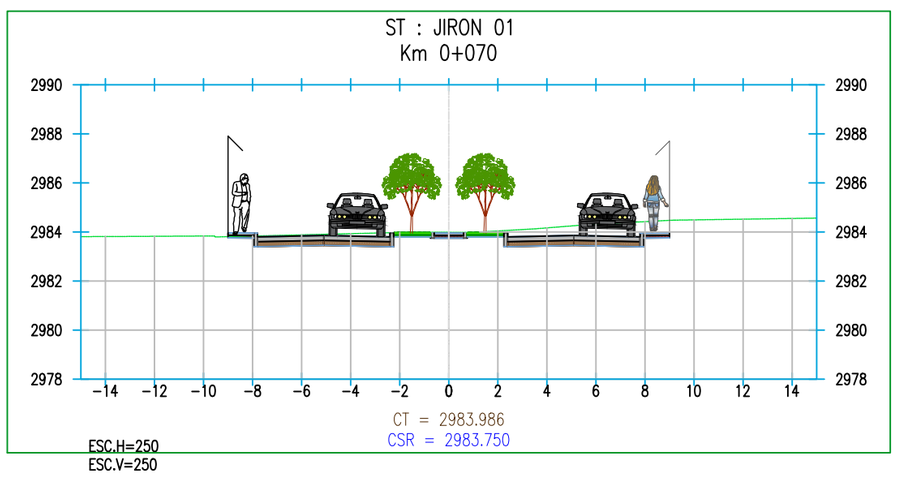
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	5.51 m²
AREA RELLENO	0.12 m²



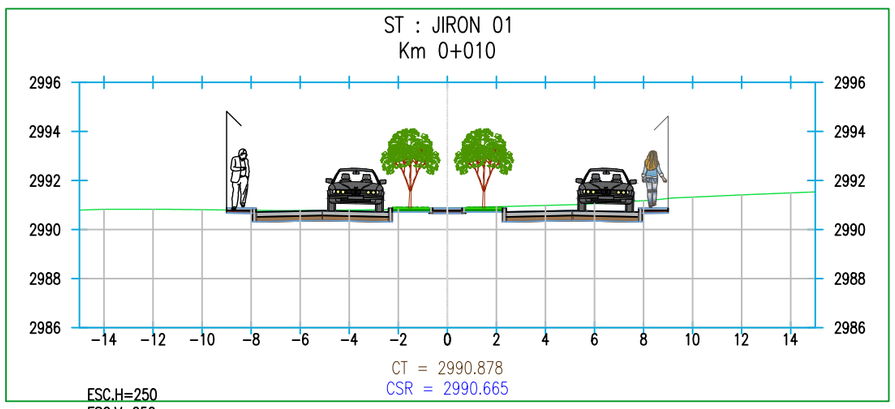
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	9.31 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



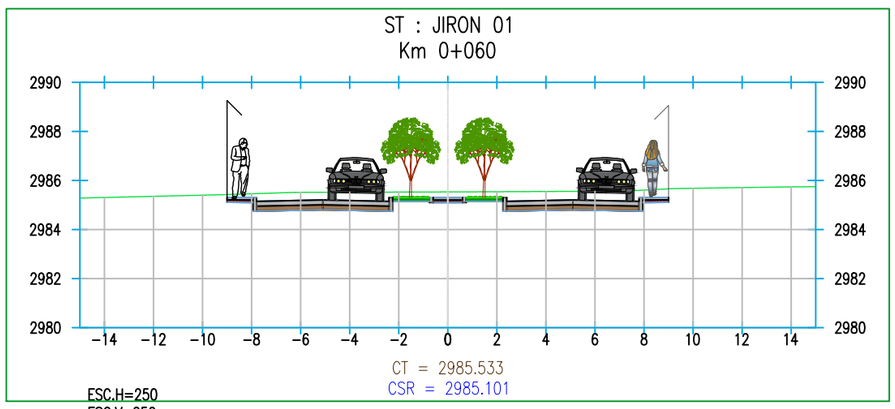
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	7.28 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



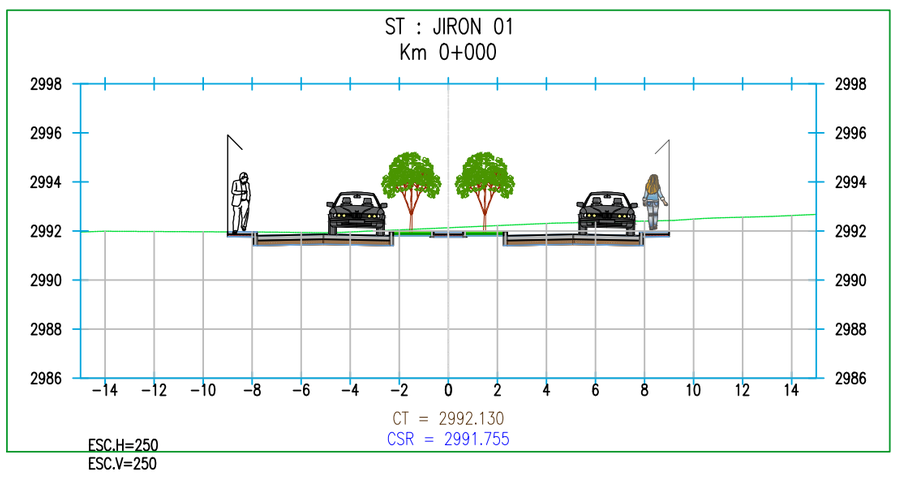
REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	9.75 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	8.62 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	11.97 m²
AREA RELLENO	0.00 m²



REPORTE MOV. TIERRA	
AREA CORTE	11.18 m²
AREA RELLENO	0.00 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: **"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"**

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**

CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO: **SECCIONES TRANSVERSALES**
JIRON 01

DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

LÁMINA: **ST-12**

188200.0000 188225.0000 188250.0000 188275.0000 188300.0000

8501550.0000 8501525.0000 8501500.0000 8501475.0000 8501450.0000 8501425.0000 8501400.0000 8501375.0000 8501350.0000

CALLE 08
PASAJE 03
CALLE 06
CALLE 07
CALLE 02
JIRON 01
CALLE 05
PROL. AV. ROMERITOS
CANAL PROY.

TUBO Ø250MM Long=9.00m
TUBO Ø250MM / L=25.50m
TUBO Ø250MM Long=10.50m
TUBO Ø250MM Long=7.00m
TUBO Ø250MM Long=24.00m
TUBO Ø250MM Long=39.00m
TUBO Ø250MM Long=10.50m
TUBO Ø250MM Long=13.00m
TUBO Ø250MM Long=5.00m
TUBO Ø250MM Long=22.00m
TUBO Ø250MM Long=13.00m
SUMIDERO

Metros
10 0 10 20
1:250

188150.0000 188175.0000 188200.0000 188225.0000 188250.0000 188275.0000

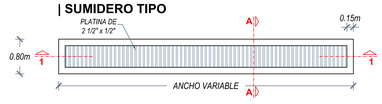
188150.0000 188175.0000 188200.0000 188225.0000 188250.0000

8501350.0000 8501325.0000 8501300.0000 8501275.0000 8501250.0000 8501225.0000 8501200.0000 8501175.0000

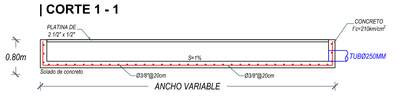
PASAJE 02
PASAJE 01
CALLE 02
CALLE 04
CALLE 03
PROL. AV. ROMERITOS
CANAL PROY.
CANAL EXISTENTE
AVENIDA ALMUDENA

TUBO Ø250MM / Long = 49.00m
TUBO Ø250MM / Long = 39.00m
TUBO Ø250MM Long=43.00m
TUBO Ø250MM Long=10.00m
TUBO Ø250MM Long=49.50m
TUBO Ø250MM Long=38.00m
TUBO Ø250MM Long=10.00m
TUBO Ø250MM Long=31.00m
TUBO Ø250MM Long=63.00m
TUBO Ø250MM Long=10.00m
SUMIDERO

| SUMIDERO TIPO



| CORTE 1 - 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

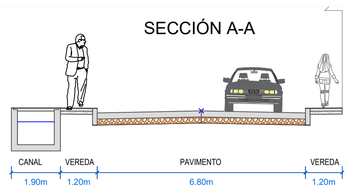
TESISTA: FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE	CÓDIGO: 140940	PLANO: PLANTA DRENAJE PLUVIAL	LÁMINA: PD-01
ASESOR: ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE		SAN JERÓNIMO / CUSCO / CUSCO	ESCALAS: INDICADAS FECHA: SET/2023

188150.0000 188200.0000 188250.0000 188300.0000

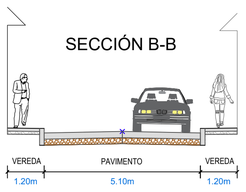
8501600.0000 8501550.0000 8501500.0000 8501450.0000 8501400.0000 8501350.0000 8501300.0000 8501250.0000 8501200.0000 8501150.0000

CALLE 06 CALLE 08 PASAJE 03 PROL. AV. ROMERITOS CALLE 06 CALLE 07 CALLE 07 CALLE 02 JIRON 01 PROL. AV. ROMERITOS CALLE 06 CALLE 02 JIRON 01 PROL. AV. ROMERITOS CALLE 05 CALLE 05 CALLE 05 CALLE 02 PASAJE 01 PROL. AV. ROMERITOS PASAJE 02 CALLE 02 PASAJE 01 PASAJE 01 PROL. AV. ROMERITOS CALLE 04 CALLE 04 CALLE 02 PROL. AV. ROMERITOS CALLE 03 CALLE 03 CALLE 03 PROL. AV. ROMERITOS PROL. AV. ROMERITOS AVENIDA ALMUDENA AVENIDA ALMUDENA CANAL EXISTENTE AVENIDA ROMERITOS AVENIDA ROMERITOS

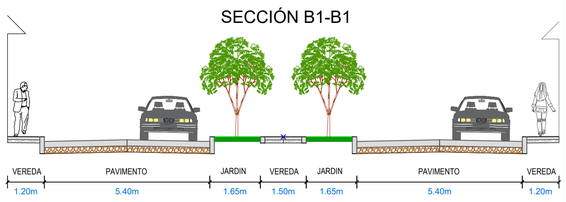
SECCIÓN A-A



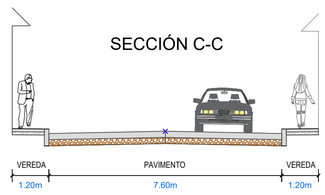
SECCIÓN B-B



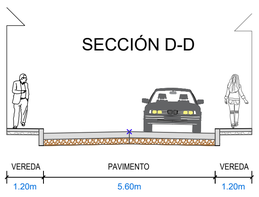
SECCIÓN B1-B1



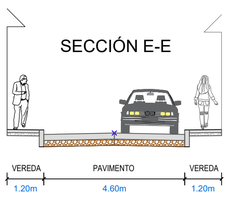
SECCIÓN C-C



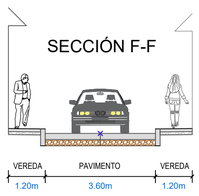
SECCIÓN D-D



SECCIÓN E-E

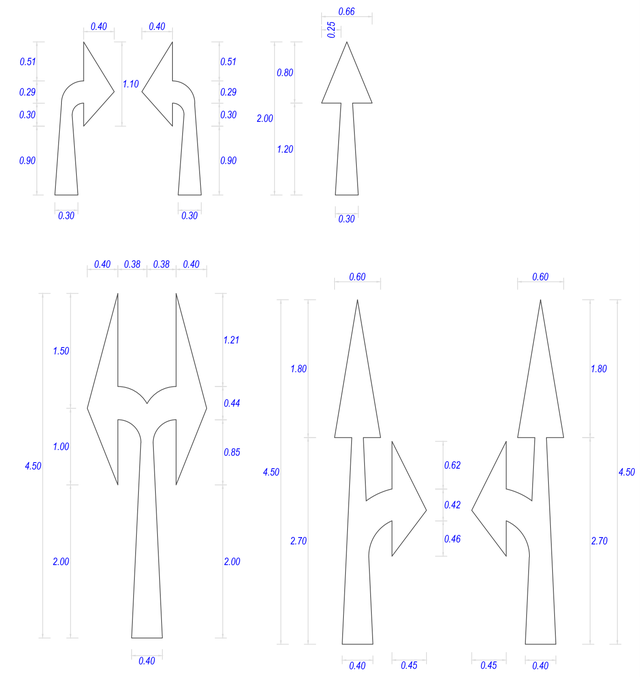


SECCIÓN F-F



SECCIÓN G-G





DIMENSIONES DE SEÑALETICA HORIZONTAL
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

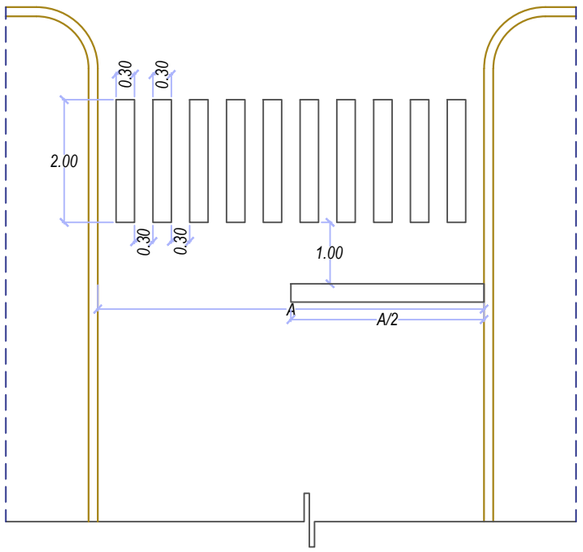
PLANO:
PLANTA SEÑALIZACIONES

LÁMINA: **PG-01**

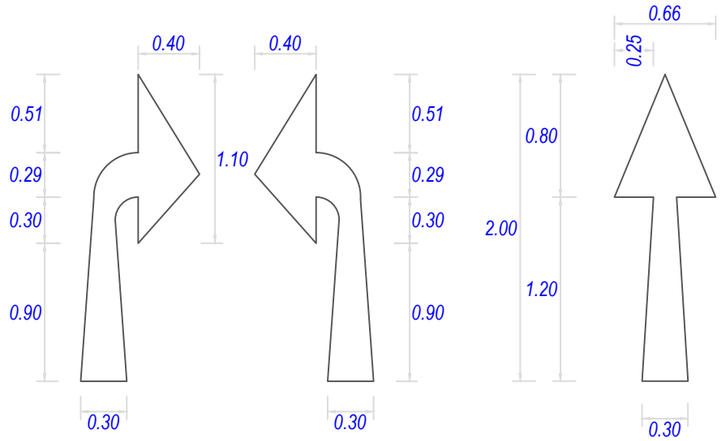
UBICACIÓN:
DTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

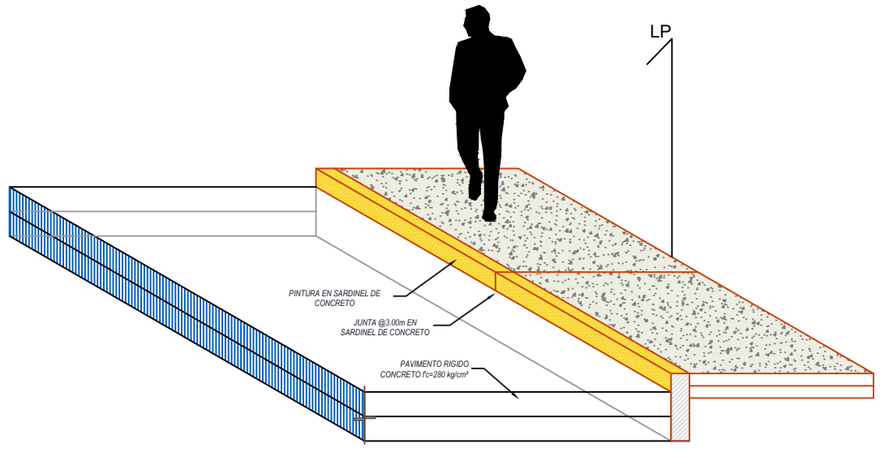
ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

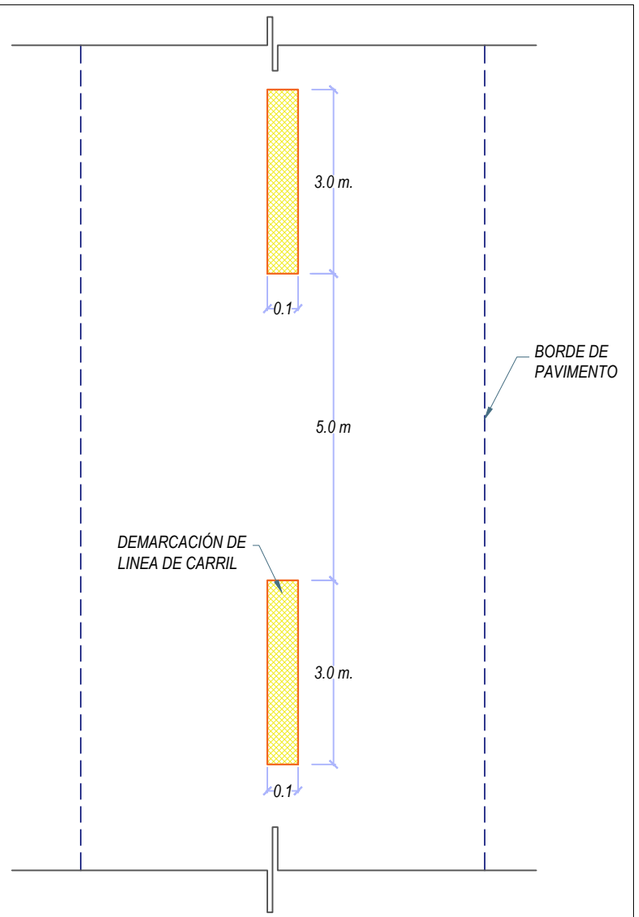


DETALLE DE CRUCE PEATONAL
SIN ESCALA

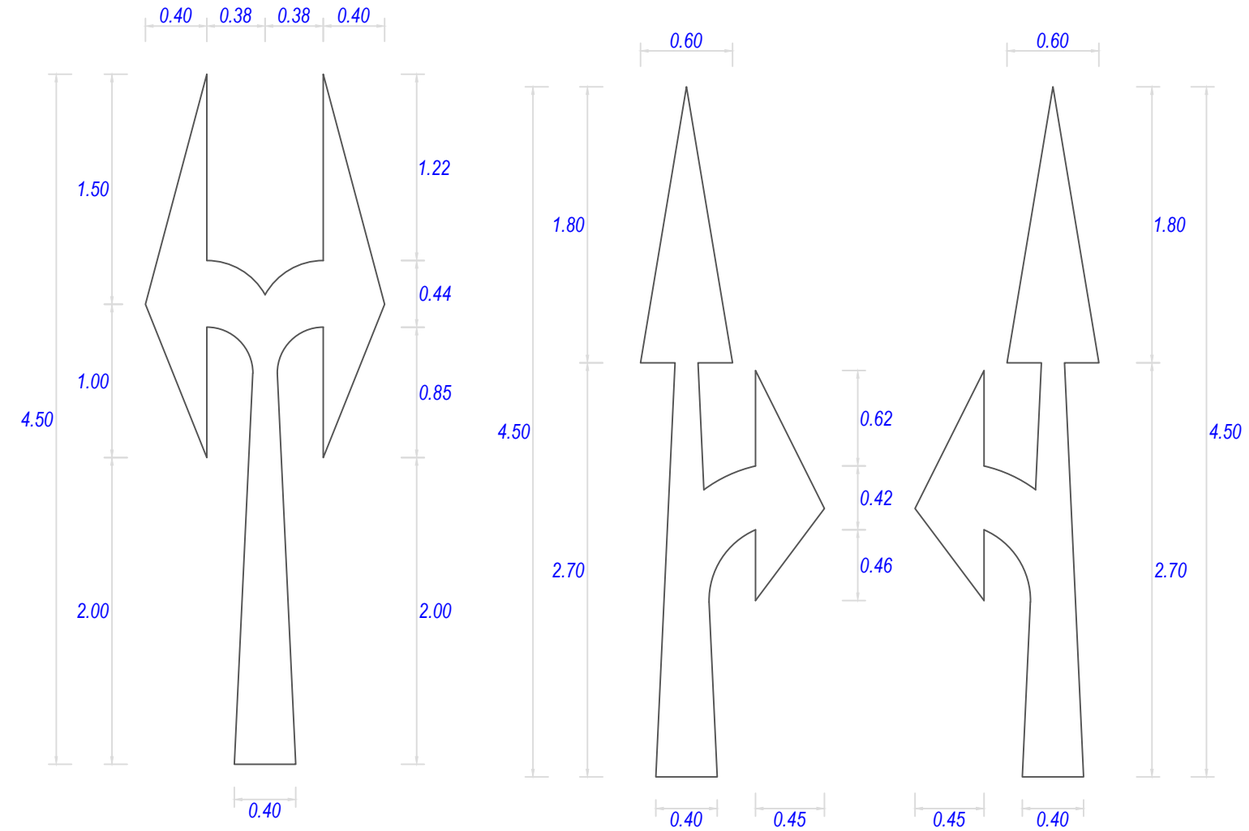




DETALLE DE PINTURA EN SARDINELES
SIN ESCALA



DETALLE DE PINTURA EN EJE DISCONTINUO
SIN ESCALA



DIMENSIONES DE SEÑALETICA HORIZONTAL
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

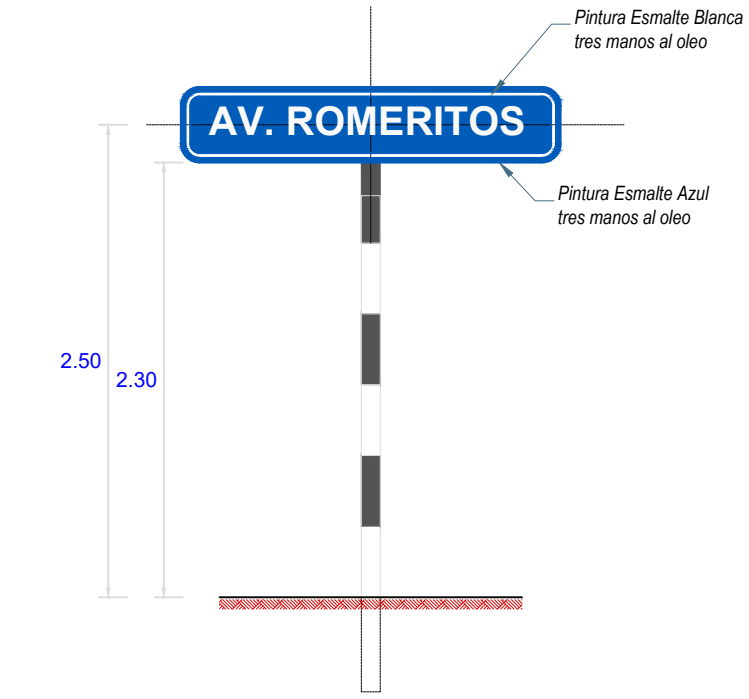
PLANO: **DETALLES DE SEÑALIZACION HORIZONTAL**

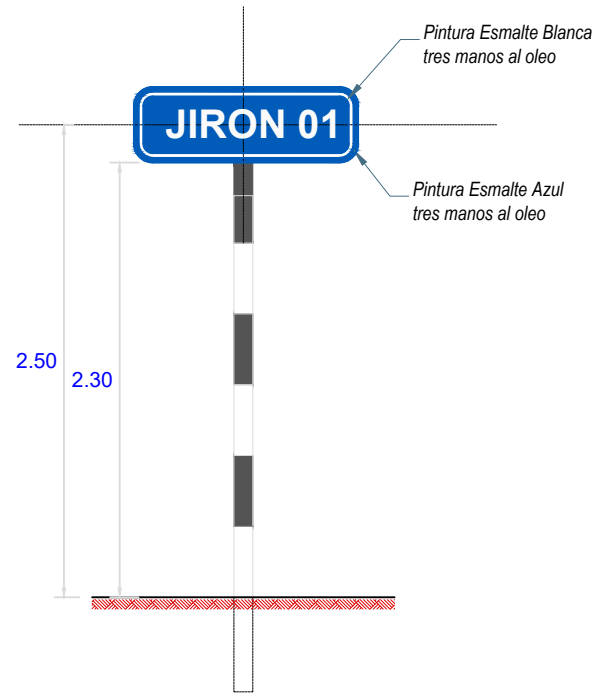
LÁMINA: **DS-02**

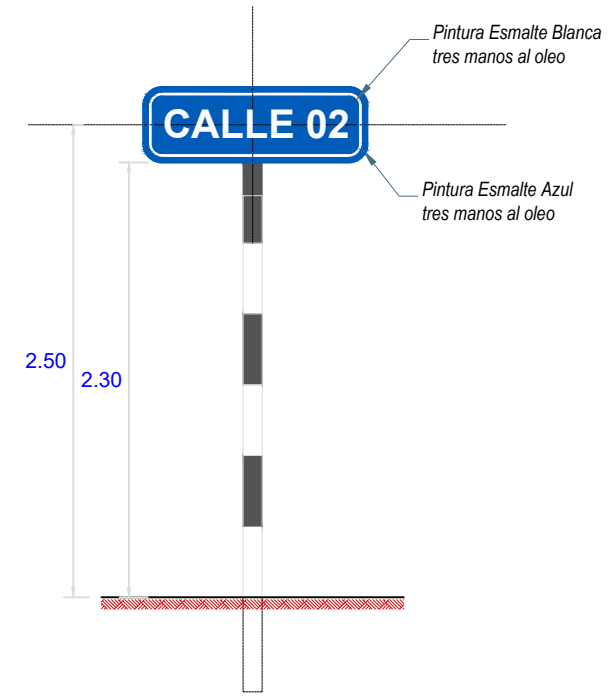
UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

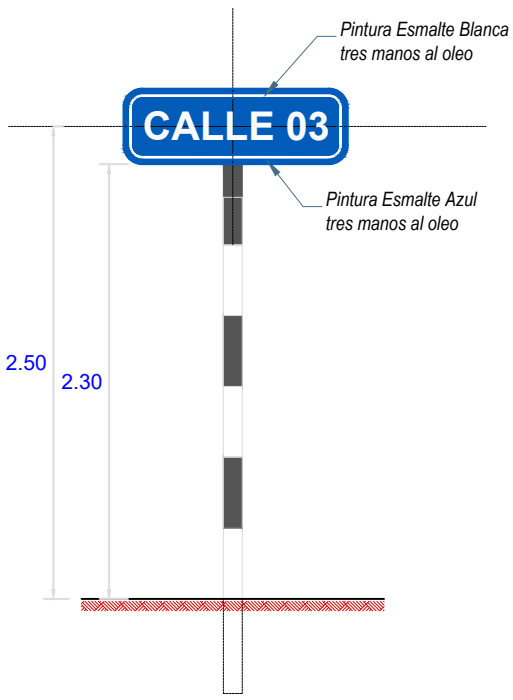
ESCALAS: **INDICADAS**

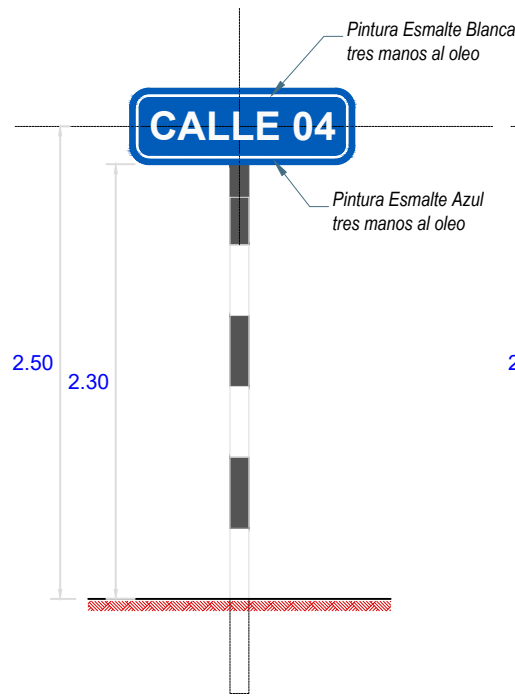
FECHA: **SET/2023**

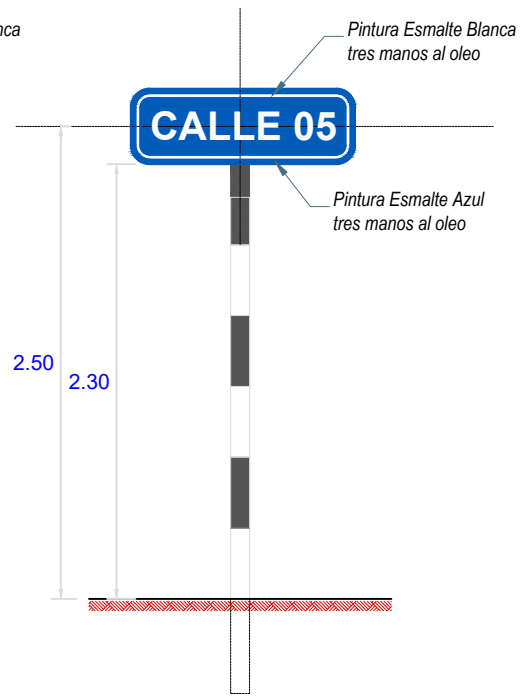


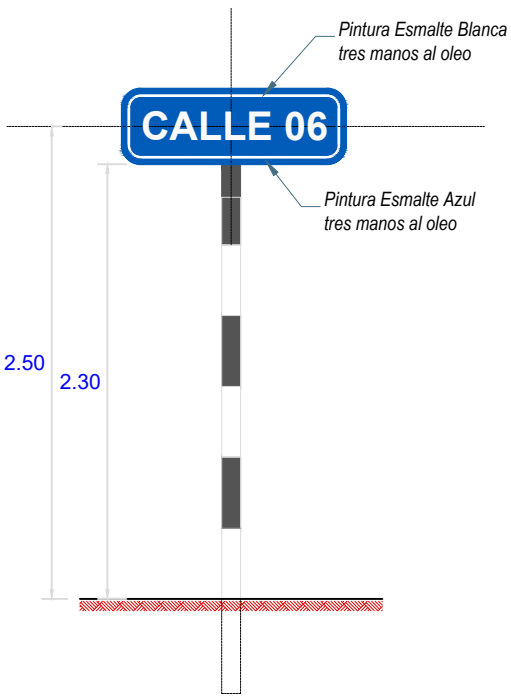


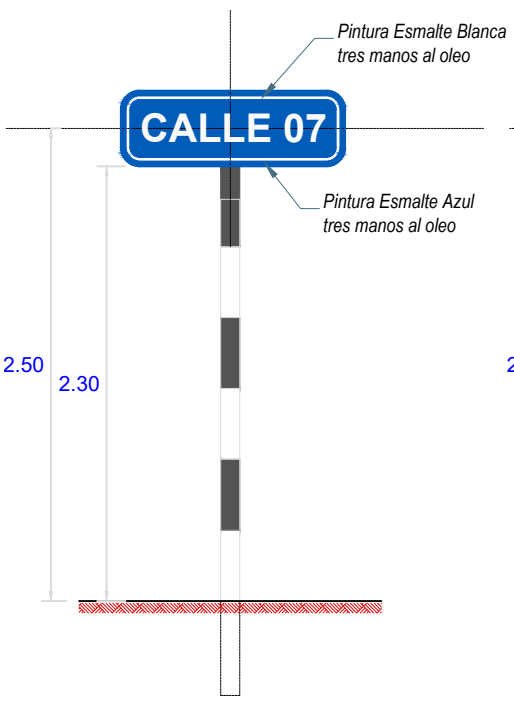


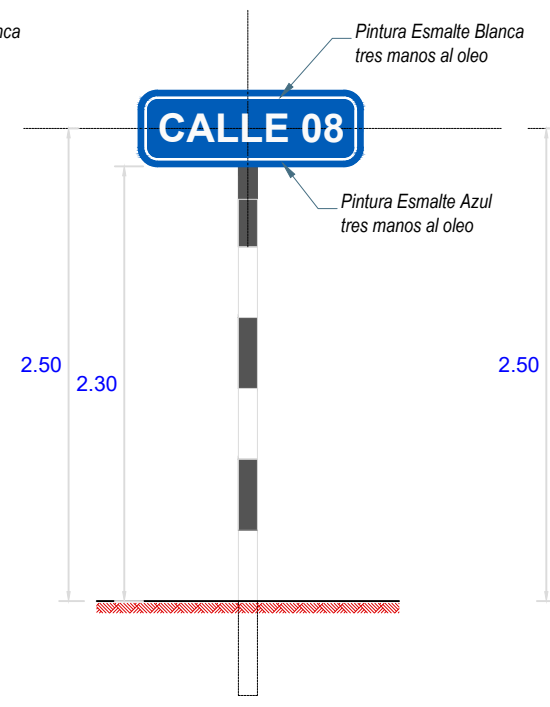


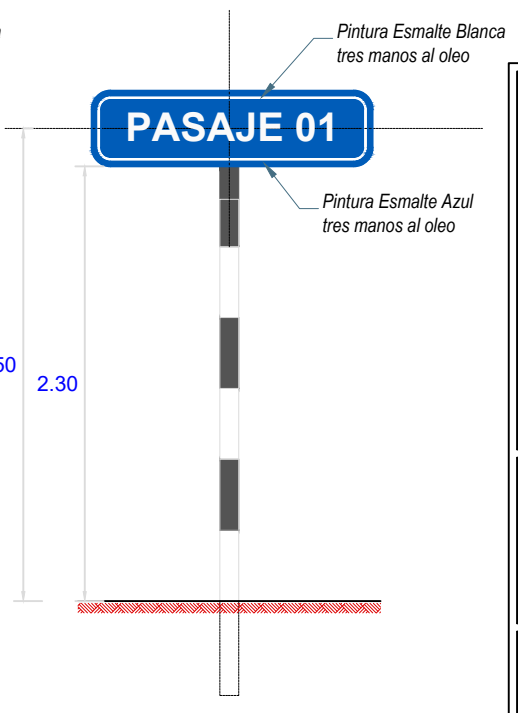


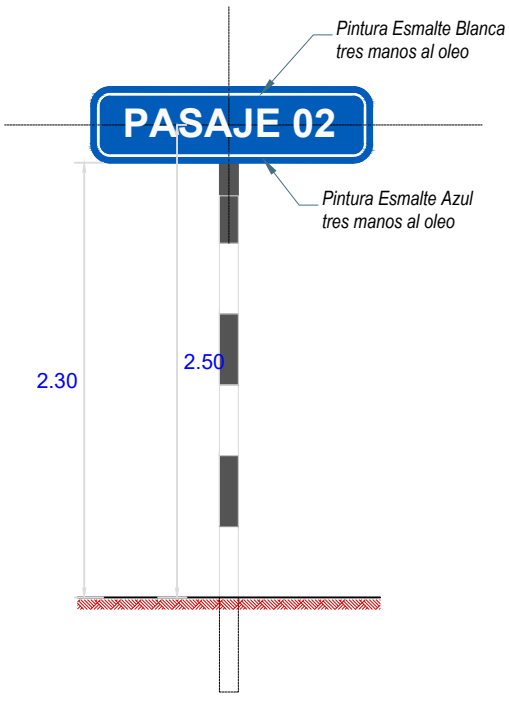


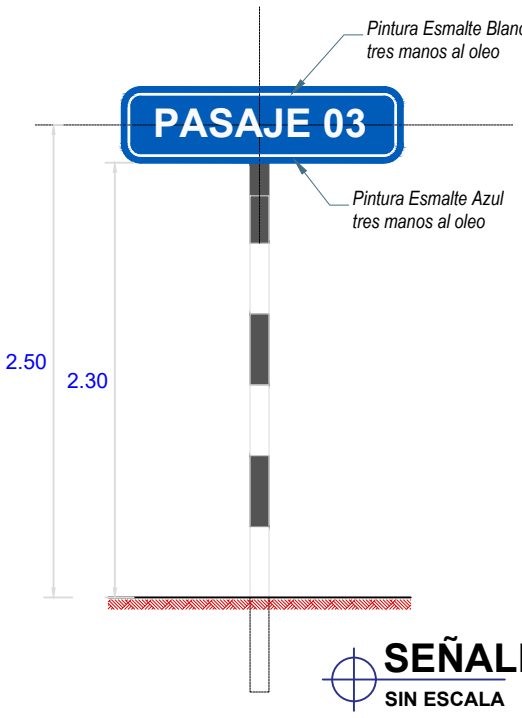












SEÑALES VERTICALES

SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:

"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**

CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:

DETALLE DE SEÑALIZACION VERTICAL

LÁMINA: **DS-01**

UBICACIÓN:

DTTO: **SAN JERÓNIMO**

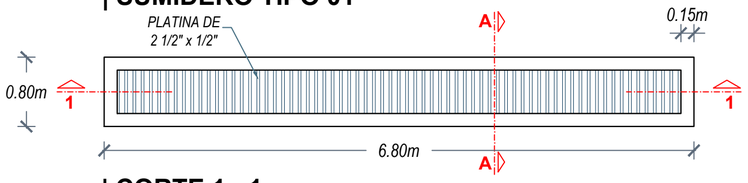
PROV: **CUSCO**

DPTO: **CUSCO**

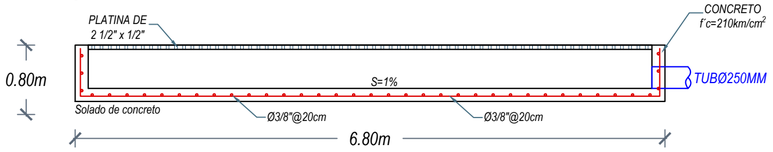
ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

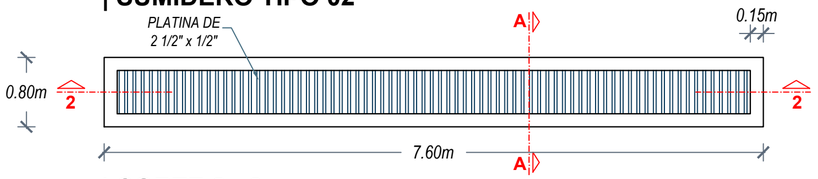
| SUMIDERO TIPO 01



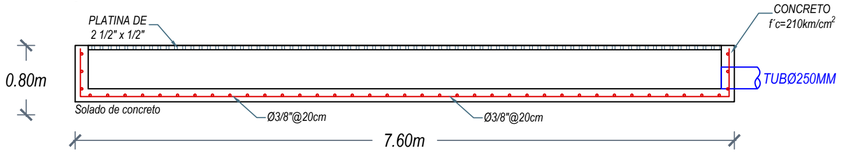
| CORTE 1 - 1



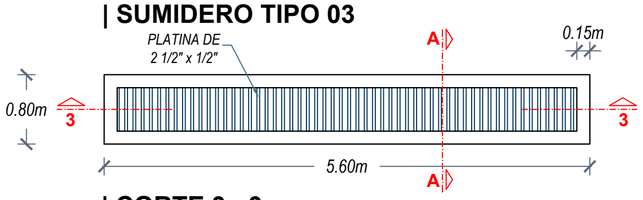
| SUMIDERO TIPO 02



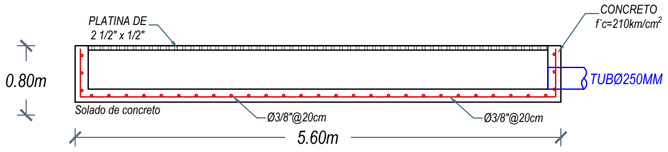
| CORTE 2 - 2



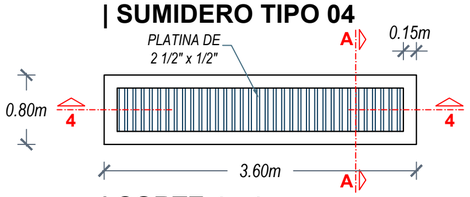
| SUMIDERO TIPO 03



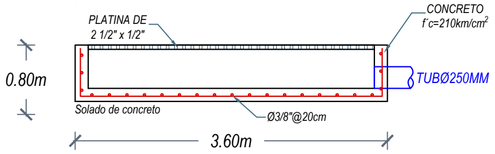
| CORTE 3 - 3



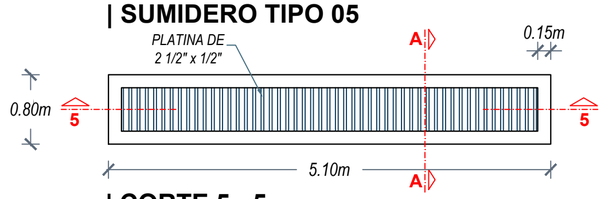
| SUMIDERO TIPO 04



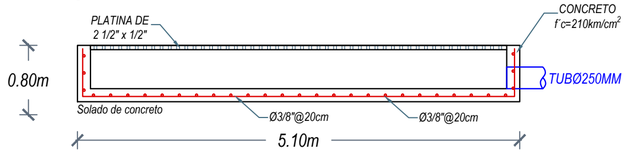
| CORTE 4 - 4



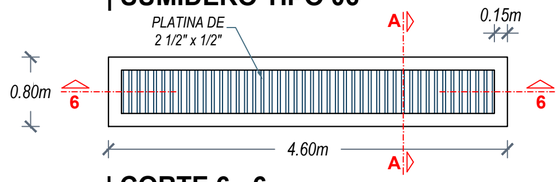
| SUMIDERO TIPO 05



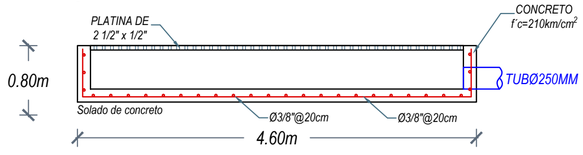
| CORTE 5 - 5



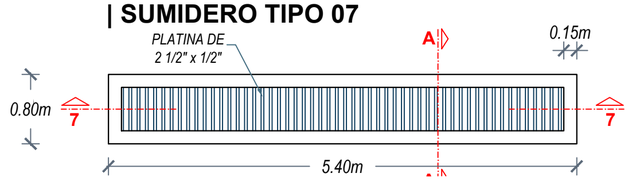
| SUMIDERO TIPO 06



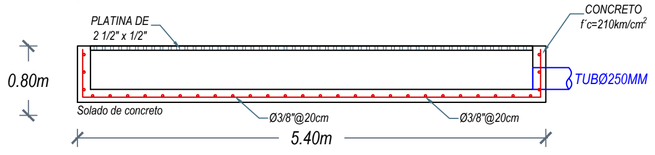
| CORTE 6 - 6



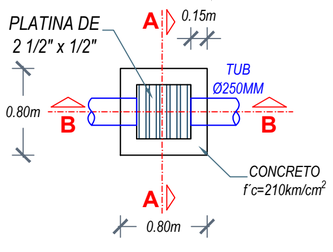
| SUMIDERO TIPO 07



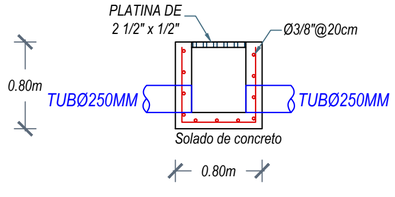
| CORTE 7 - 7



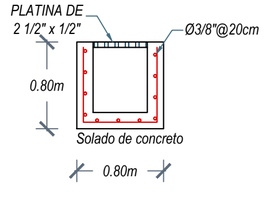
| CAJA REGISTRO



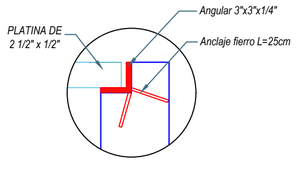
| CORTE B - B



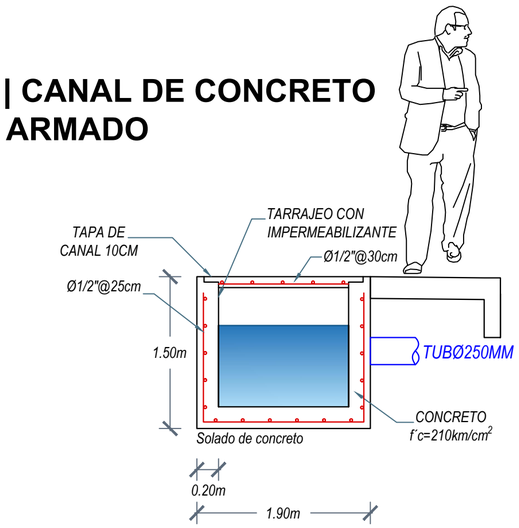
| CORTE A - A



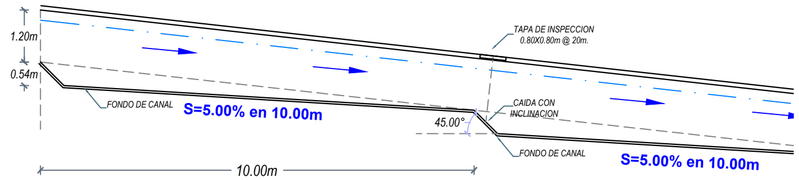
| DETALLE



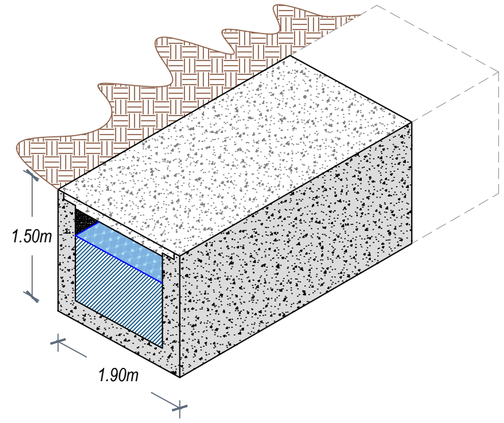
| CANAL DE CONCRETO ARMADO



| DETALLE DE RAPIDAS



ISOMETRICO CANAL



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

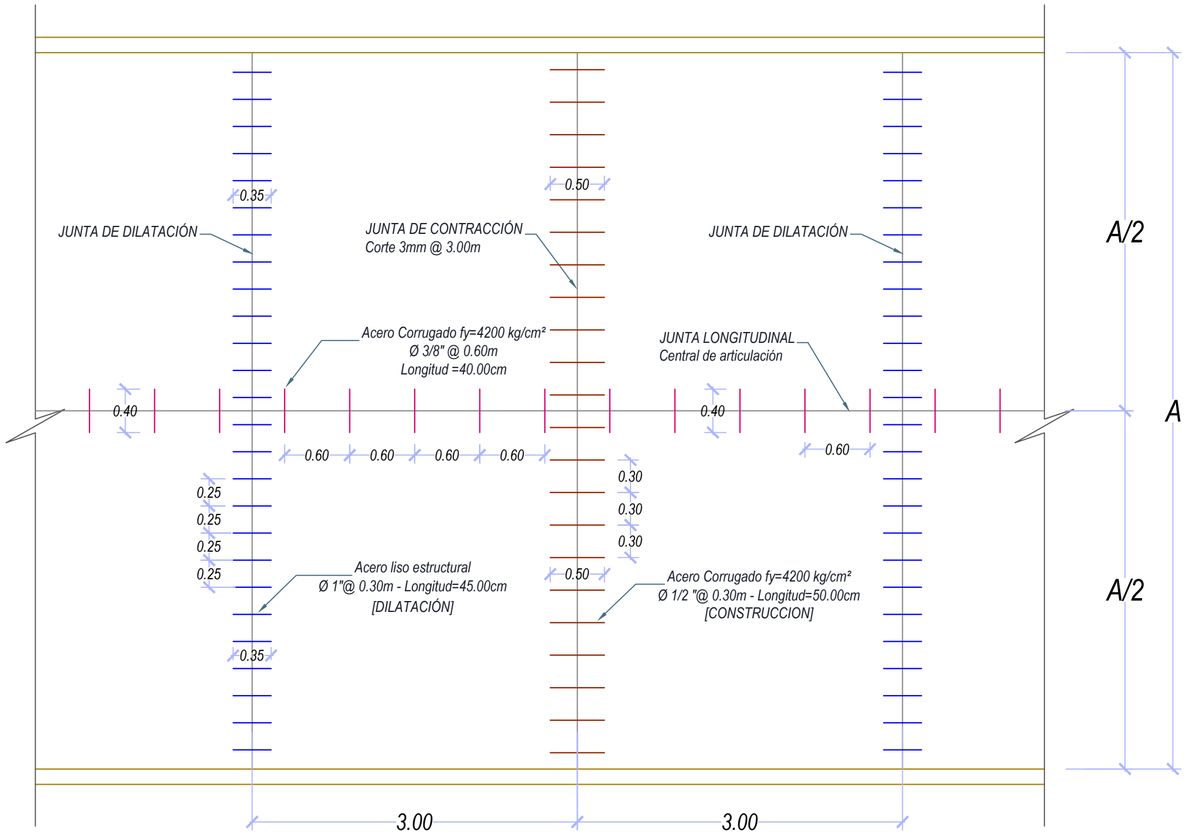
PLANO:
DETALLES DE DRENAJE PLUVIAL

LÁMINA: **DD-01**

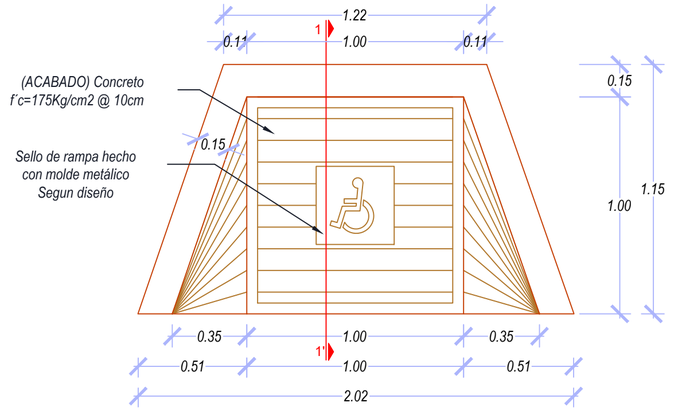
UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

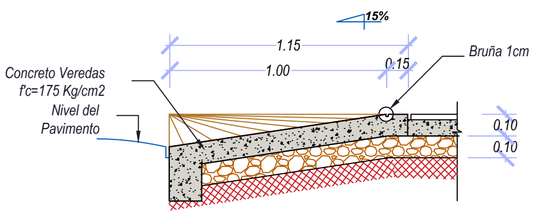
ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

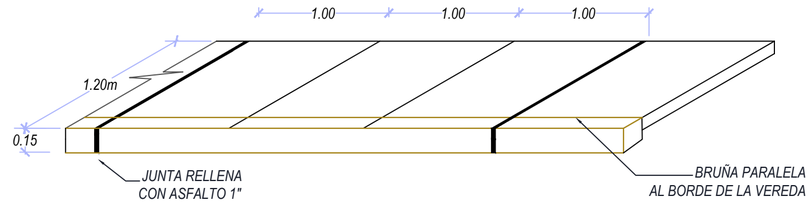


DETALLE DE ARMADO DE PAVIMENTO
SIN ESCALA

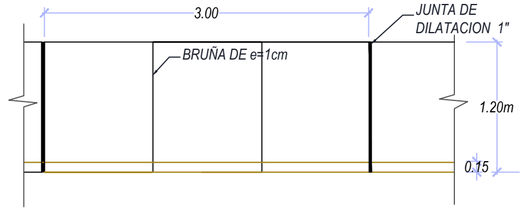




DETALLE DE RAMPA P/MINUSVALIDOS
SIN ESCALA



DETALLE DE ISOMETRIA DE VEREDA
SIN ESCALA

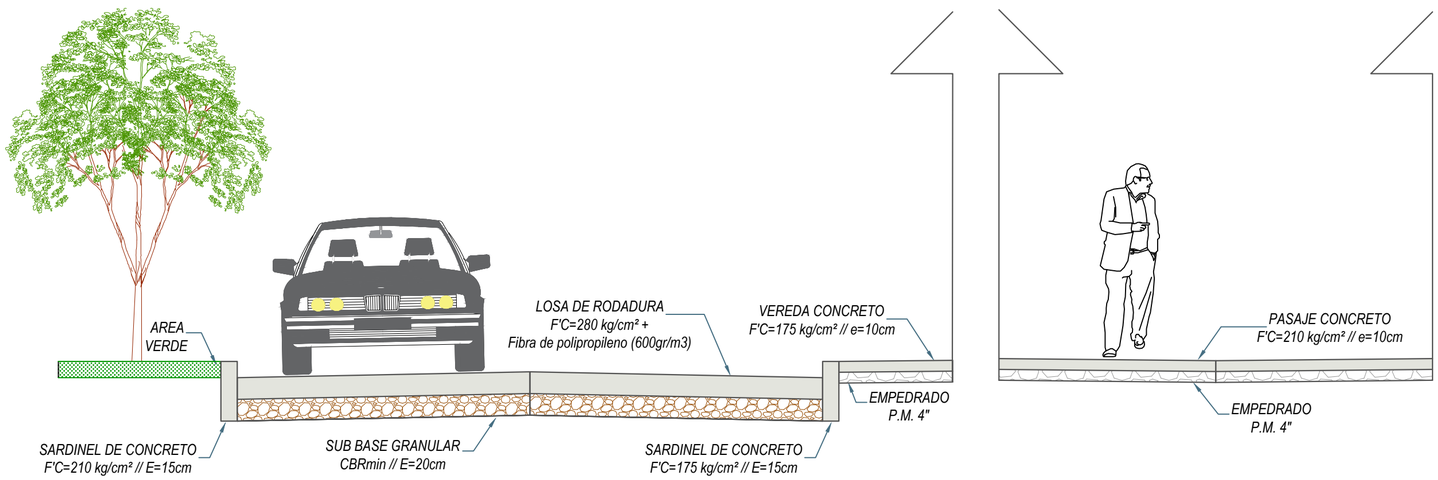


ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:

- Concreto	: F'c= 175kg/cm2
- Juntas cada	: 1.00 x 3.00 m.
- Espesor de Vereda	: e= 0.20m.
- Juntas e= 1" rellenas con asfalto/arena	
- Pendiente transversal	: 2 - 4%

DETALLE DE PLANTA DE VEREDAS
SIN ESCALA

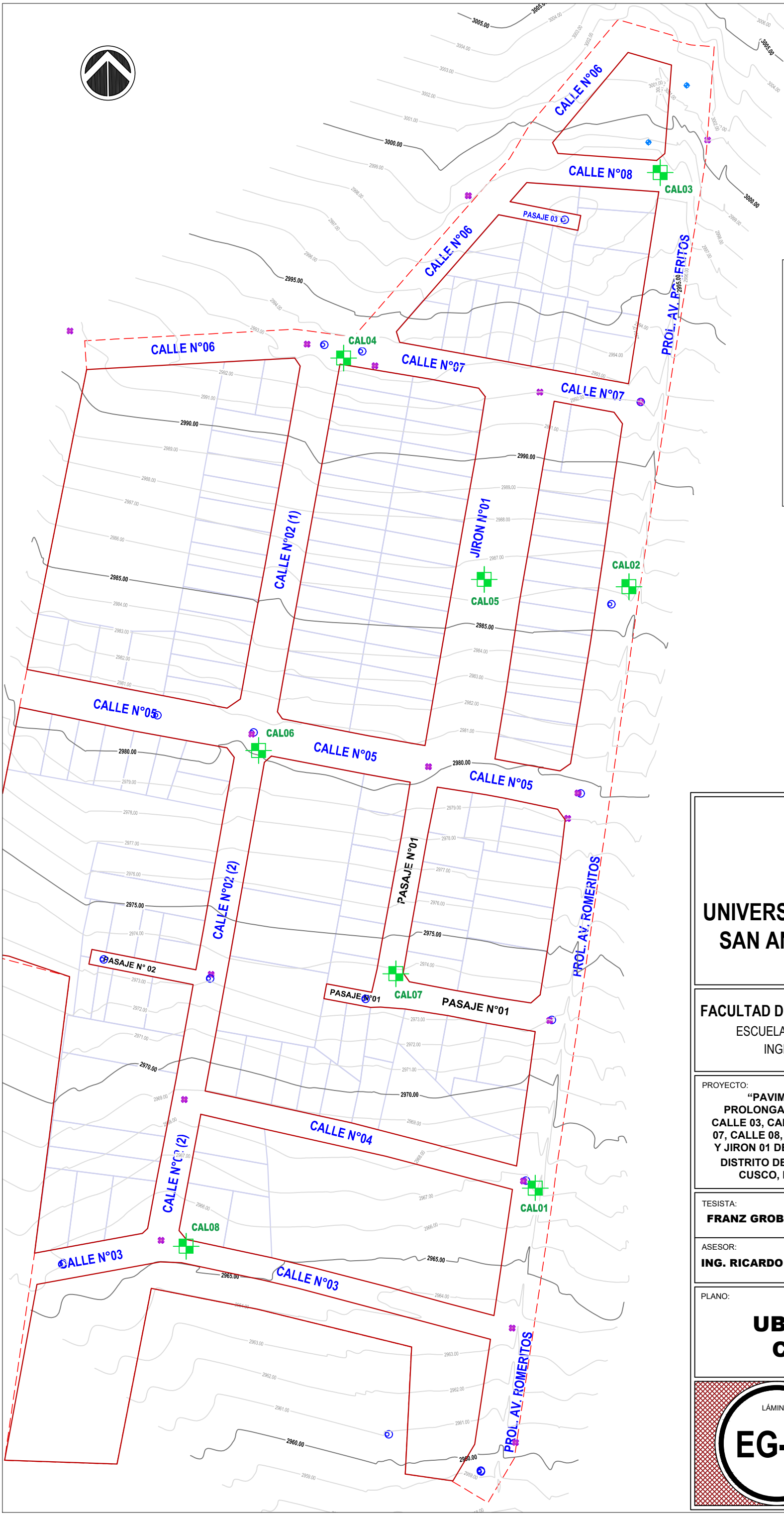


DETALLE DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS
SIN ESCALA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**
ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**
PLANO: **DETALLE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO**
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**
ESCALAS: **INDICADAS**
FECHA: **SET/2023**
LÁMINA: **DP-01**



PUNTOS DE EXCAVACION(CALICATAS)		
DESCRIPCION	NORTE	ESTE
CAL01	8501260.390	188259.840
CAL02	8501420.270	188284.753
CAL03	8501530.333	188293.042
CAL04	8501481.044	188208.902
CAL05	8501422.191	188246.270
CAL06	8501376.724	188186.305
CAL07	8501317.393	188222.771
CAL08	8501244.966	188167.040

CUADRO DE LEYENDA

	BENCHMARK
	PUNTOS CAMBIO
	BUZONES
	CALICATAS
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	LIMITE APV.
	MANZANAS
	LOTIZACION

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
UBICACIÓN DE CALICATAS

LÁMINA: **EG-01**

UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

188100.0000 188200.0000 188300.0000

8501700.0000 8501600.0000 8501500.0000 8501400.0000 8501300.0000 8501200.0000

TROCHA CARROZABLE

TROCHA CARROZABLE

TROCHA CARROZABLE

TROCHA C

A1'
Aporte Microcuenca

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12 A13 A14 A15 A16 A17 A18

	AREA BOSQUE	AREA TECHADA	AREA PAVIMENTADO
#A	A1 (m2)	A2 (m2)	A3 (m2)
A01	17450.87	688.62	941.38
A02	859		228.73
A03		612.3	880.81
A04		1295.42	660.32
A05	1497.76	4197.21	1453.2
A06	110.94	1459.25	736.08
A07	110.94	759.6	736.08
A08		997.64	993.23
A09		5280.7	1606.96
A10		2018.52	777.15
A11		375.53	379.42
A12		989.35	1083.07
A13		1317.45	365.3
A14		2362.26	529.47
A15		729.52	309.51
A16		2558.46	880.37
A17		282.09	394.18
A18		499.57	466.56
TOTAL	20029.51	26423.49	13421.82

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
"PAVIMENTACION INTEGRAL DE LA PROLONGACION AV. ROMERITOS, CALLE 02, CALLE 03, CALLE 04, CALLE 05, CALLE 06, CALLE 07, CALLE 08, PASAJE 01, PASAJE 02, PASAJE 03 Y JIRON 01 DE LA APV VILLA ANDAMACHAY DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, PROVINCIA DEL CUSCO, DEPARTAMENTO DEL CUSCO"

TESISTA: **FRANZ GROBERT CHAIÑA QUISPE**
CÓDIGO: **140940**

ASESOR: **ING. RICARDO ALFONSO VALLENAS CASAVERDE**

PLANO:
ESTUDIO DE MICROCUENCAS URBANAS

LÁMINA: **MU-01**

UBICACIÓN:
DTTO: **SAN JERÓNIMO**
PROV: **CUSCO**
DPTO: **CUSCO**

ESCALAS: **INDICADAS**

FECHA: **SET/2023**

A1