UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO

CARRERA:
INGENIERÍA CIVIL

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
INGENIERO E INGENIERA CIVIL

TEMA:
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

AUTORES:
BYRON VINICIO CALERO SUNTASIG
EVELYN KATHERINE JIMBO MIÑO

TUTORA:
MARÍA GABRIELA SORIA PUGO

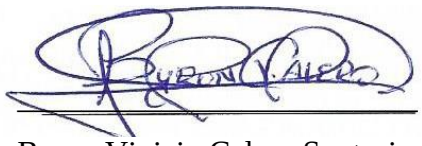
Quito, agosto del 2016

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

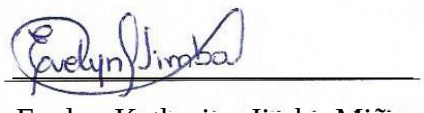
Nosotros Byron Vinicio Calero Suntasig con documento de identificación N° 1718336298 y Evelyn Katherine Jimbo Miño, con documento de identificación N° 1723565394, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación intitulado: Dotación de un sistema de alcantarillado para la comunidad Rio Abajo, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero e Ingeniera Civil, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, agosto del 2016



Byron Vinicio Calero Suntasig
1718336298

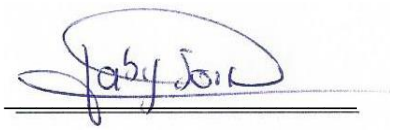


Evelyn Katherine Jimbo Miño
1723565394

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DE LA DOCENTE TUTORA

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación denominado “Dotación de un sistema de alcantarillado para la Comunidad Rio Abajo” realizado por Byron Vinicio Calero Suntasig y Evelyn Katherine Jimbo Miño conjuntamente, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, agosto 2016



María Gabriela Soria Pugo
1803981214

DEDICATORIA

A mis padres, porque siempre estuvieron ahí brindándome su apoyo y sus consejos, para hacer de mí una mejor persona inmerso en una vida de retos.

A mi hermana, por estar incondicionalmente a mi lado con sus palabras a pesar de los fracasos.

Byron Calero

A Dios, a mis padres porque me han dado la existencia y la fuerza necesaria para continuar por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por que con su apoyo y su entera confianza han ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

A mis hermanos, por sus palabras de aliento y compañía durante este largo proceso.

Evelyn Jimbo

AGRADECIMIENTO

Nuestros más sinceros agradecimientos están dirigidos a todas aquellas personas, que de alguna forma formaron parte de la culminación de este trabajo de titulación. De igual manera a nuestros queridos docentes en especial a nuestra tutora Ing. Gabriela Soria, quien, con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante próxima, pero muy cercana a la realidad de nuestras necesidades

Evelyn Jimbo y Byron Calero

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN 1
CAPÍTULO 1 3
DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
1.1. Nombre del proyecto 3
1.2. Cobertura y Localización 3
1.2.1. Ubicación del proyecto. 3
1.2.2. Localización georreferenciada. 3
1.3. Monto 5
1.4. Sector y tipo de proyecto 5
CAPÍTULO 2 6
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA 6
2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto. 6
2.1.1. Vías de acceso. 6
2.1.2. Población 6
2.1.3. Educación 7
2.1.4. Analfabetismo 7
2.1.5. Salud 8
2.1.6. Vivienda 9
2.1.7. Situación Socioeconómica 10
2.1.8. Servicios básicos existentes 11
2.1.9. Turismo 13
2.1.10. Clima 13
2.2. Identificación, descripción y diagnóstico del problema. 13
2.3. Línea base del proyecto 16
2.4. Análisis de oferta y demanda 18
2.4.1. Demanda actual 18
2.4.1.1. Población de referencia actual 18
2.4.1.2. Población demandante potencial actual 19
2.4.1.3. Población demandante efectiva actual 19
2.4.2. Demanda futura 20
2.4.2.1. Población de referencia futura 20
2.4.2.2. Población demandante efectiva futura. 21
2.4.3. Oferta 22
2.4.4. Análisis del déficit o demanda insatisfecha. 22
2.5. Identificación y caracterización de la población objetivo. 23
2.5.1. Identificación de la población objetivo 23
2.5.2. Caracterización de la población objetivo 23
CAPÍTULO 3 24
OBJETIVOS DEL PROYECTO 24
3.1. Objetivo General y Objetivos Específicos 24
3.1.1. Objetivo General. 24
3.1.2. Objetivos Específicos 24
3.2. Indicadores de resultado 24
3.3. Matriz de marco lógico 25
CAPÍTULO 4 29

VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIMIENTO 29
4.1. Viabilidad Técnica 29
4.1.1. Información Topográfica. 29
4.1.2. Geología 29
4.1.3. Información sísmica 33
4.1.4. Estudio de mecánica de suelos. 34
4.1.4.1. Capacidad portante. 35
4.1.4.2. Factor de seguridad 36
4.1.5. Información Hidrológica 37
4.1.5.1. Parámetros meteorológicos 37
4.1.5.2. Régimen Pluviométrico del área de estudio 37
4.1.5.3. Curvas de intensidad - duración – frecuencia 39
4.1.6. Descripción general del sistema a diseñar. 40
4.1.6.1. Tipos de sistemas 41
4.1.6.1.1. Sistemas independientes. 41
4.1.6.1.2. Sistemas Combinados 41
4.1.7. Alternativas de sistemas independientes. 41
4.1.7.1. Red de alcantarillado sanitario 41
4.1.7.1.1. Periodo de diseño 42
4.1.7.1.2. Población 42
4.1.7.1.3. Áreas de influencia. 42
4.1.7.1.4. Plan de uso y ocupación del suelo 44
4.1.7.1.5. Contribución de aguas sanitarias 44
4.1.7.1.6. Caudal medio diario 50
4.1.7.1.7. Coeficiente de mayoración de caudales (M) 51
4.1.7.1.8. Caudales de diseño 52
4.1.7.1.9. Diámetro mínimo 52
4.1.7.1.10. Velocidad mínima 53
4.1.7.1.11. Velocidad máxima 53
4.1.7.1.12. Pendiente mínima 53
4.1.7.1.13. Pendiente máxima 53
4.1.7.1.14. Profundidad mínima a la cota clave. 53
4.1.7.1.15. Profundidad máxima a la cota clave de la tubería 54
4.1.7.1.16. Profundidad hidráulica máxima 54
4.1.7.1.17. Calculo de la red de alcantarillado sanitario 55
4.1.7.1.18. Trazado de la red 57
4.1.7.1.19. Ubicación de las tuberías 58
4.1.7.1.20. Selección del material de las tuberías 58
4.1.7.1.21. Pozos de registro 59
4.1.7.1.22. Ejemplo de diseño de un tramo del sistema de alcantarillado sanitario. 60
4.1.7.2. Red de alcantarillado de aguas lluvias 66
4.1.7.2.1. Periodo de retorno 66
4.1.7.2.2. Áreas de drenaje. 66
4.1.7.2.3. Intensidad de precipitación 68
4.1.7.2.4. Método de cálculo lluvia – Método Racional 68
4.1.7.2.5. Coeficiente de escorrentía 69
4.1.7.2.6. Tiempo de concentración 69

4.1.7.2.7. Distancia mínima entre conductos de otros servicios y quebradas 70
4.1.7.2.8. Dimensionamiento para escurrimientos a superficie libre 70
4.1.7.2.9. Diámetro interno mínimo 71
4.1.7.2.10. Velocidad mínima. 71
4.1.7.2.11. Velocidad máxima 72
4.1.7.2.12. Pendiente mínima 72
4.1.7.2.13. Pendiente máxima 73
4.1.7.2.14. Profundidad hidráulica máxima 73
4.1.7.2.15. Profundidad mínima a la cota clave 73
4.1.7.2.16. Profundidad máxima a la cota clave 73
4.1.7.2.17. Ejemplo de diseño de un tramo del sistema de alcantarillado de aguas lluvias 73
4.1.7.3. Diseño de la red de alcantarillado combinado 79
4.1.7.3.1. Criterios y parámetros comunes para el diseño de sistemas de alcantarillado combinado. 79
4.1.7.3.2. Diseño de la red 80
4.1.7.4. Separador de caudales 80
4.1.7.5. Estructura de descarga de agua lluvia 82
4.1.7.6. Tratamiento de aguas residuales (PTAR) 83
4.1.7.6.1. Diseño de la planta de tratamiento 84
4.1.7.6.1.1. Canal de acercamiento con rejilla 84
4.1.7.6.1.2. Tanque Imhoff 86
4.1.7.6.2. Diseño del tanque Imhoff 89
4.1.7.6.2.1. Diseño del sedimentador 89
4.1.7.6.2.2. Diseño del digestor 90
4.1.7.6.2.3. Diseño del área de ventilación y cámara de natas 92
4.1.7.6.2.4. Diseño del lecho de secado de lodos 93
4.1.7.6.3. Desinfección de las aguas negras 95
4.1.7.6.4. Mantenimiento de la unidad de tratamiento 97
4.1.8. Comparación de alternativas y selección de la mejor 99
4.1.8.1. Comparación técnica 99
4.1.8.2. Comparación económica 100
4.1.8.3. Selección de la mejor alternativa 101
4.1.9. Temas complementarios de la alternativa seleccionada 101
4.1.9.1. Conexiones domiciliarias 101
4.1.9.2. Parámetros de diseño estructural 102
4.1.9.2.1. Pozos de inspección 102
4.1.9.2.2. Análisis y diseño de estructuras 103
4.1.9.2.3. Calculo estructural de la tubería 103
4.1.9.3. Diseño de sumideros 108
4.1.9.3.1. Tipos y Ubicación de sumideros 109
4.1.9.3.2. Eficiencia de los sumideros 112
4.1.9.3.3. Determinación de los caudales pluviales 112
4.1.9.3.4. Calculo de los caudales de aproximación 113
4.1.9.3.5. Calculo del caudal interceptado 116
4.1.9.4. Diseño de cunetas para evacuación de caudales de crecida en épocas lluviosas 118
4.1.9.4.1. Calculo hidráulico 120

4.1.9.4.1.1. Consideraciones para el cálculo de la escorrentía 121
4.1.9.4.1.2. Sección transversal 122
4.1.9.4.1.3. Pendientes 122
4.1.9.4.1.4. Punto de desagüe 122
4.1.9.4.2. Ejemplo de diseño de la cuneta A 123
4.1.9.5. Verificación de la sección de los canales existentes, puntos de desagüe. 127
4.1.9.5.1. Canal ubicado en la Calle 10 de Agosto 127
4.1.9.5.2. Canal ubicado en la Calle Manabí 128
4.2. Especificaciones Técnicas 130
4.3. Viabilidad financiera y Económica 130
4.3.1. Metodología utilizada para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento ingresos y beneficios del proyecto. 130
4.3.2. Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios. 131
4.3.3. Flujos financieros y económicos 135
4.3.4. Indicadores económicos. 139
4.3.5. Análisis de sensibilidad 139
4.4. Análisis de sostenibilidad 140
4.4.1. Sostenibilidad económica – financiera. 140
4.5. Análisis de impacto ambiental 140
4.5.1. Descripción de área de implantación 141
4.5.1.1. Área de implantación física 141
4.5.1.2. Área de implantación biótica 142
4.5.1.3. Área de implantación social 143
4.5.2. Principales impactos ambientales 144
4.5.3. Calificación de impactos. 146
4.5.4. Plan de manejo ambiental 147
4.5.4.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos 148
4.5.4.2. Plan de Manejo de Desechos 153
4.5.4.2.1. Plan de Manejo de Desechos Solidos 153
4.5.4.2.2. Pan de Manejo de Desechos Líquidos 156
4.5.4.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental 157
4.5.4.4. Plan de Relaciones Comunitarias 157
4.5.4.5. Plan de Contingencias 159
4.5.4.6. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional 160
4.5.4.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento 162
4.5.4.8. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas. 164
4.5.4.9. Plan de Cierre, abandono y entrega del área. 164
4.5.5. Proceso de participación social 167
4.5.6. Cronograma de construcción y operación del proyecto 167
4.5.7. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA) 168
CAPÍTULO 5 171
PRESUPUESTO DETALLADO 171
5.1. Presupuesto detallado 171
CAPÍTULO 6 183
ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN 183
6.1. Estructura Operativa 183

6.2. Cronograma valorado por componentes y actividades 184
CAPÍTULO 7 185
ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 185
7.1. Monitoreo de ejecución 185
7.2. Evaluación de resultados y mitigación de impactos. 185
CONCLUSIONES 186
RECOMENDACIONES 191
REFERENCIAS 192
ANEXOS 193

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población Comunidad Rio Abajo 7
Tabla 2. Unidades educativas parroquia Charapotó 7
Tabla 3. Unidades de Salud 9
Tabla 4. Población económicamente activa según sexo 11
Tabla 5. Matriz de línea base 17
Tabla 6. Población de referencia actual 19
Tabla 7. Población de referencia futura 20
Tabla 8. Población demandante efectiva futura. 21
Tabla 9. Demanda insatisfecha al año 2046 22
Tabla 10. Indicadores de resultado 25
Tabla 11. Matriz de marco lógico. 26
Tabla 12. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada 34
Tabla 13. Propiedades geo mecánicas de las muestras de suelo. 35
Tabla 14. Capacidad de carga admisible 36
Tabla 15. Características de la estación meteorológica utilizada en el estudio 37
Tabla 16. Precipitaciones medias mensuales del área de estudio 38
Tabla 17. Ecuaciones zona 6. Estación M165 39
Tabla 18. Parámetros curvas Intensidad – Duración – Frecuencia 40
Tabla 19. Áreas de influencia sanitaria 43
Tabla 20.Dotaciones recomendadas 45
Tabla 21. Coeficientes de retorno 46
Tabla 22. Aportes máximos por conexiones erradas 46
Tabla 23. Aportes por infiltración 47
Tabla 24. Caudales mínimos de los grifos de servicio corriente. 48
Tabla 25. Caudal instantáneo de los aparatos sanitarios utilizados en el Parque Central de la Comunidad Rio Abajo 49
Tabla 26. Porcentajes de uso, caudal total de los aparatos sanitarios. 49
Tabla 27. Profundidad mínima a la cota clave 54
Tabla 28. Trazado de la red de alcantarillado sanitario 58
Tabla 29. Iteraciones para altura de flujo mediante módulo de caudal 65
Tabla 30. Periodos de retorno 66
Tabla 31. Áreas de drenaje 67
Tabla 32. Valores de coeficientes de escurrimiento. 69
Tabla 33. Coeficiente de rugosidad de Manning. 71
Tabla 34. Velocidades máximas admisibles para cada tipo de material. 72
Tabla 35. Iteraciones para altura de flujo mediante módulo de caudal 78
Tabla 36. Resumen de dimensiones del separador de caudales 81
Tabla 37. Resumen de dimensiones de la estructura de descarga 83
Tabla 38. Resumen de las dimensiones del canal de acercamiento con rejilla 86
Tabla 39. Tiempo requerido para la digestión de lodos 91
Tabla 40. Resumen de las dimensiones del tanque Imhoff 94
Tabla 41. Dosificación de cloro para desinfección de aguas servidas 96
Tabla 42. Resumen de dimensiones del tanque de desinfección 97
Tabla 43. Cantidades de obra de cada alternativa 100
Tabla 44. Valores de λ μ´ para diferentes tipos de terreno 105

Tabla 45. Resumen calculo estructural tubería de 300mm 107
Tabla 46. Resumen calculo estructural tubería de 850mm 107
Tabla 47. Ubicación de sumideros y espaciamientos 112
Tabla 48. Coeficientes de reducción de capacidad 112
Tabla 49. Caudales generados en cada tramo de vía. 113
Tabla 50. Características de las vías del proyecto 114
Tabla 51. Caudales de intercepción 117
Tabla 52. Velocidad admisible en cunetas 120
Tabla 53. Diseño de cunetas 122
Tabla 54. Coeficiente de escorrentía 123
Tabla 55. Velocidades y alturas de flujo Cuneta A 125
Tabla 56. Comprobación de secciones de canales existentes 129
Tabla 57. Costos totales del proyecto 131
Tabla 58. Costos de operación y mantenimiento para el primer año 131
Tabla 59. Costos anuales de operación y mantenimiento 132
Tabla 60. Ingresos por venta del servicio de alcantarillado 133
Tabla 61. Beneficio valorado por atención medica 134
Tabla 62. Flujo de caja del proyecto 136
Tabla 63. Indicadores de rentabilidad del proyecto 139
Tabla 64. Análisis de sensibilidad económica 139
Tabla 65. Categorización ambiental del proyecto 141
Tabla 66. Aspectos/Impactos ambientales 145
Tabla 67. Matriz de valoración de impactos ambientales. 147
Tabla 68. Matriz de Prevención y Mitigación de Impactos 149
Tabla 69. Matriz de Manejo de Desechos Solidos 154
Tabla 70. Matriz de Manejo de Desechos Líquidos 156
Tabla 71. Matriz de Plan de comunicación, capacitación y Educación Ambiental 157
Tabla 72. Plan de relaciones comunitarias 158
Tabla 73. Matriz de Pan de contingencia 159
Tabla 74. Matriz de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional 160
Tabla 75. Matriz de Plan de Monitoreo 163
Tabla 76. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas 164
Tabla 77. Matriz de Cierre 165
Tabla 78. Cronograma de Construcción 167
Tabla 79. Cronograma Valorado de Plan de Manejo Ambiental 168
Tabla 80. Presupuesto detallado 172

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la comunidad Rio Abajo, Parroquia Charapotó..... 3
Figura 2. Ubicación georeferenciada Comunidad Rio Abajo 4
Figura 3. Tasa de analfabetismo de la Parroquia Charapotó..... 8
Figura 4. Tipos de vivienda en el sector Rio Abajo..... 10
Figura 5. Actividad económica de la Parroquia Charapotó 11
Figura 6. Cobertura de servicios básicos Comunidad Rio Abajo. 12
Figura 7. Cobertura de servicios complementarios Comunidad Rio Abajo..... 13
Figura 8. Árbol de problemas..... 15
Figura 9. Área de intervención del proyecto..... 20
Figura 10. Mapa Geológico de Charapotó 30
Figura 11. Parroquia Charapotó asentada sobre antiguas terrazas coluviales..... 32
Figura 12. Llanura de inundación del rio Portoviejo. 33
Figura 13. Mapa de Peligro sísmico del Ecuador 34
Figura 14. Distribución intra-anual de precipitación. Estación Rocafuerte M165 ... 38
Figura 15. Curvas IDF de la zona del proyecto. 40
Figura 16. Niveles de tubería 54
Figura 17. Relación de llenado 54
Figura 18. Parámetros de la sección circular 56
Figura 19. Esquema del separador de caudales..... 81
Figura 20. Esquema de la estructura de descarga con disipador de impacto 82
Figura 21. Estructura del tanque Imhoff 87
Figura 22. Cámara de sedimentación..... 90
Figura 23. Cámara de Digestión..... 91
Figura 24. Extracción de lodos 92
Figura 25. Área de ventilación..... 93
Figura 26. Lecho de secado de lodos 94
Figura 27. Detalle o de conexión domiciliaria..... 102
Figura 28. Tubería en condiciones de zanja angosta..... 104
Figura 29. Sumidero estándar 110
Figura 30. Localización de sumideros 111
Figura 31. Cuneta triangular 114
Figura 32. Zona urbana protegida con muros de gaviones 119
Figura 33. Muros de gaviones para contener la escorrentía de las laderas 119
Figura 34. Laderas intervenidas en el diseño de cunetas 121
Figura 35. Variación de la profundidad de flujo con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal 126
Figura 36. Variación de la velocidad con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal 127
Figura 37. Canal Existente Calle Manabí 128
Figura 38. Cuencas y laderas intervenidas..... 129
Figura 39. Estructura operativa del proyecto 183

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de Encuesta 193
Anexo 2. Plano Topográfico 198
Anexo 3. Informes de laboratorio de suelos 200
Anexo 4. Calculo de la capacidad portante del suelo 234
Anexo 5. Mapa de zonificación e intensidades máximas en 24h de la estación meteorológica 239
Anexo 6. Planimetría de las áreas de influencia sanitarias 242
Anexo 7. Mapa de uso de suelos. 243
Anexo 8. Hoja de cálculo hidráulico y trazado de la red Sistema Sanitario 244
Anexo 9. Planimetría de las áreas de drenaje 250
Anexo 10. Hoja de cálculo hidráulico y trazado de la red Sistema Pluvial 251
Anexo 11. Planimetría Sistema Combinado 257
Anexo 12. Hoja de cálculo hidráulico Sistema Combinado 260
Anexo 13. Diseño Separador de caudales 262
Anexo 14. Diseño de la estructura de descarga con disipador de impacto 276
Anexo 15. Diseño Canal de Acercamiento con Rejilla 278
Anexo 16. Diseño del Tanque Imhoff 283
Anexo 17. Caudales aportantes de cuencas y laderas hacia los canales existentes 297
Anexo 18. Perfiles hidráulicos Sistema Combinado 301
Anexo 19. Memoria de cálculo de diseño estructural 308
Anexo 20. Planos de Estructuras Sistema Combinado 352
Anexo 21. Diseño de Cunetas 361
Anexo 22. Especificaciones Técnicas 366
Anexo 23. Costos de Operación y Mantenimiento 522
Anexo 24. Ingresos por el servicio de alcantarillado durante el periodo de diseño 524
Anexo 25. Beneficios valorados (Salud) 526
Anexo 26. Análisis de Precios Unitarios. 528

RESUMEN

Uno de los servicios básicos y poco atendido en la Comunidad Rio Abajo es el de saneamiento, por tal motivo para atender dichas carencias fue necesario la elaboración del presente trabajo de titulación que abarca una descripción detallada de los estudios y diseños técnicos realizados para la implementación del sistema de alcantarillado para Comunidad Rio Abajo ubicado en la parroquia Charapotó de la provincia de Manabí, dicho sistema cumple con normas vigentes y estándares de calidad requeridos para su construcción.

Se plantearon dos alternativas de alcantarillado: combinado e independiente del cual el sistema combinado resultó técnica y económicamente viable.

Para la alternativa seleccionada se desarrollaron los estudios y diseños de las redes de recolección de aguas servidas y pluviales con sus respectivos planos de ubicación y características hidráulicas, además de una propuesta para el tratamiento de aguas servidas previo a su descarga a la quebrada Rio Abajo.

Además, el proyecto contempla las especificaciones técnicas necesarias para la ejecución del mismo, de tal manera que garantice la calidad en los procesos constructivos, así como también de los materiales a ser empleados.

Finalmente, se expone un presupuesto de obra referencial que contempla todos los costos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, conjuntamente con el cronograma valorado, que servirá para controlar los avances de la obra en forma continua y cumplir así con el plazo establecido.

ABSTRACT

One of the basic services and underserved in the Community Rio Abajo is sanitation, for that reason to attend these lacks was necessary the elaboration of this work degree which includes a detailed description of the technical studies and designs made for the implementation of sewerage system for Rio Abajo Community, located in the parish of Charapotó on Manabí province, the system complies with current regulations and quality standards required for construction.

Two Alternatives sewerage were raised: combined and independent which the combined system was technically and economically acceptable.

For the selected alternative were developed studies and designs of the sewage collection networks and rainwater with their respective planes location and hydraulic characteristics, too with a proposal for treatment of the wastewater previous to discharge to the Rio Abajo Ravine.

Besides the project contemplate the technical specifications needed for its implementation, so as to ensure quality in construction processes as well as the materials to be used.

Finally, there is a referential budget work that covers the costs of construction, operation and maintenance of the project, together with the value schedule, which will serve to progress work control, with the purpose of accomplish with the time limit set.

INTRODUCCIÓN

Debido al crecimiento poblacional que se ha visto en los últimos años en las comunidades pertenecientes a la parroquia de Charapotó, la dotación de servicios básicos, son cada vez más esenciales para mejorar la calidad de vida de los habitantes; uno de estos servicios básicos importantes y poco atendidos en el sector es la evacuación y tratamiento de aguas residuales que deben ser dispuestas adecuadamente a través de infraestructura sanitaria proyectada acorde con el medio ambiente y cumpliendo con normas y estándares de calidad.

Uno de los sectores de la parroquia Charapotó que carece de servicio de alcantarillado es la comunidad Rio Abajo, por esta razón su entorno y la calidad de vida de sus habitantes se han alterado ocasionando problemas de salud que a su vez afecta a su entorno social y económico.

El proyecto fue formulado de acuerdo al formato para proyectos de inversión social de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES[1]) en tanto que a lo relacionado a diseños de obra civil se realizaron en base a normas y especificaciones técnicas emitidas por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS[2]) de Quito y el Ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (Ex- IEOS[3]) ya que no existen normas de diseño para la provincia de Manabí.

Ingeniería sanitaria, hidráulica, geotécnica, estructural y de medio ambiente, son aspectos necesarios para garantizar la viabilidad técnica, sostenibilidad y vida útil del

[1] Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo
[2] Empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento
[3] Ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias

mismo, de esta manera el resultado final del proyecto fue la generación de información indispensable la misma que consiste en: presupuesto, análisis de precios unitarios, cronograma valorado de obra, volúmenes de obra, juego de planos, indicadores sociales y económicos, especificaciones técnicas y plan de manejo ambiental.

CAPÍTULO 1

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.Nombre del proyecto

Dotación de un sistema de alcantarillado para la comunidad Rio Abajo

1.2. Cobertura y Localización

1.2.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra localizado en la provincia de Manabí, Cantón Sucre, Parroquia rural "Charapotó", comunidad Rio Abajo.

Mapa de Ubicación

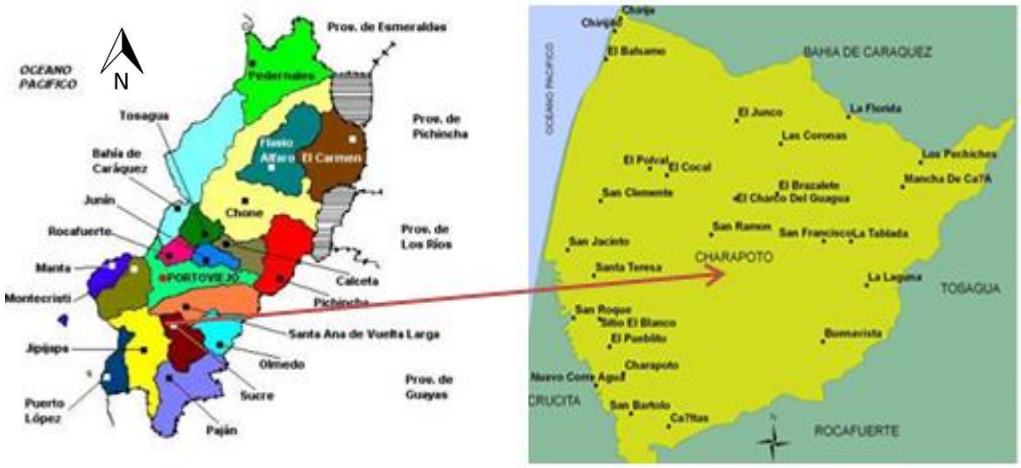


Figura 1. Ubicación de la comunidad Rio Abajo, Parroquia

Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

1.2.2. Localización georreferenciada.

La parroquia rural el Charapotó está limitada por (GAD Parroquial Charapotó):

Norte: Parroquia Bahía de Caráquez

Sur: Cantón Rocafuerte.

Este: Parroquia Tosagua del Cantón Tosagua.

Oeste: Parroquia Crucita y Océano Pacifico

La parroquia rural Charapotó tiene una superficie de 216.42 Km^2, de acuerdo a los datos del INEC[4] 2010., la cual se encuentra asentada en una topografía llana con altura aproximada de 500 m.s.n.m, sin embargo, el proyecto abarca una superficie de 8.0653 Ha correspondiente a la Comunidad Rio Abajo. (GAD Parroquial Charapotó)

El sector se localiza geográficamente mediante las coordenadas planas UTM[5]:

Este: 557092.41m E

Norte: 9907376.37m S

Ubicación georeferenciada

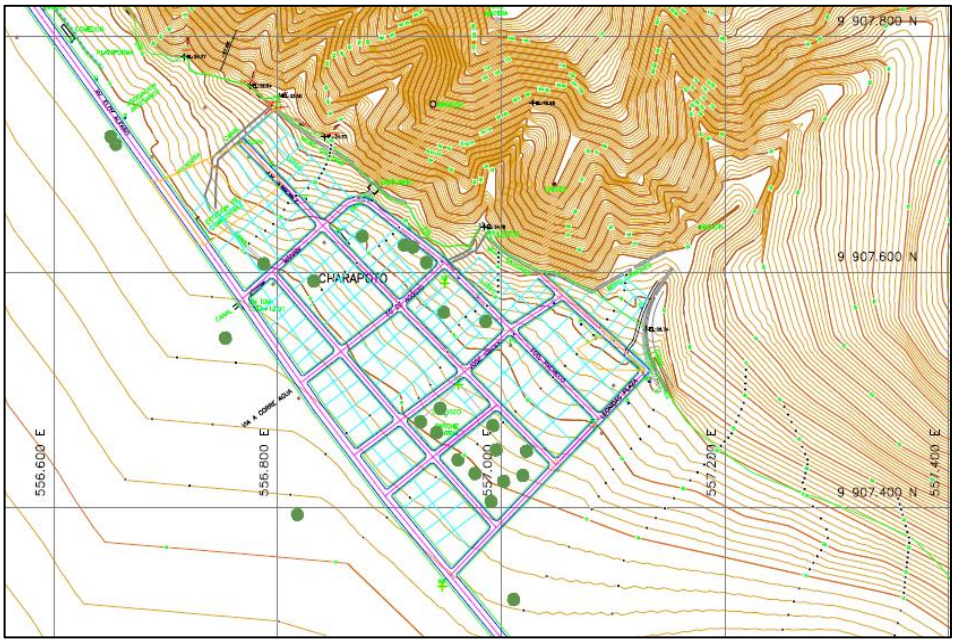


Figura 2. Ubicación georeferenciada Comunidad Rio Abajo

Fuente: Unidad de Titulación Carrera de Ingeniería Civil UPS

[4] INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y censos.
[5] Universal Transversal Mercator

1.3. Monto

El costo del proyecto asciende a 417167.40 dólares.

1.4. Sector y tipo de proyecto

Sector: saneamiento ambiental

Tipo de intervención: alcantarillado combinado

CAPÍTULO 2

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la situación actual del área de intervención del proyecto.

2.1.1. Vías de acceso.

La vía colectora que nace desde el sur del Ecuador y se extiende hasta el Norte (Esmeraldas), tiene la nomenclatura E15, también conocida como la Spondylus, es una vía sentido sur – norte

Existe una vía considerada como de verano, que nace en la parroquia rural de Crucita, y se conecta con la Spondylus, este sendero se emplaza en la comunidad de Correagua, que se encuentra en regular condición.

Mientras tanto la movilidad a las comunidades se realiza por ejes de camino de herradura que se encuentran en regular estado, están construidas por material pétreo. (GAD Parroquial Charapotó)

2.1.2. Población

Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)- 2010, en la parroquia Charapotó existe una población de 20.060 habitantes, de los cuales la población de la Comunidad Rio Abajo equivale al 25.88 % de la población parroquial con 775 habitantes; el 50,93% corresponde a hombres y el 49,07%, a mujeres, lo que denota que tanto en la parroquia como en el sector prevalece la población masculina sobre la femenina

Tabla 1. Población Comunidad Rio Abajo

Sexo	***Nro.***	***Porcentaje (%)***
Hombres	394.71	50.93
Mujeres	380.29	49.07
TOTAL	775	100

Nota: Población de la Comunidad. Fuente: (Censos & (INEC), 2010)

2.1.3. Educación

El sector no cuenta con instituciones educativas cercanas, no obstante, en alrededores de la cabecera parroquial se identifican varios establecimientos importantes como: (GAD Parroquial Charapotó)

Tabla 2. Unidades educativas parroquia Charapotó

Sostenimiento	***Unidad Educativa***	***Ubicación***	***No. de estudiantes***	***No. de docentes***
Fiscal	Alhajuela 144	Charapotó	252	14
	Charapotó		616	47
	Martha Bucarán de Roldos		59	3
	Santa Marianita de Jesús		207	10
Particular	Francisco Barzallo		84	7
	Mundo de los Niños		31	1

Nota: Unidades Educativas. Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

Las instituciones nombradas anteriormente se encuentran entre 2 a 5 Km de la comunidad Rio Abajo.

2.1.4. Analfabetismo

El analfabetismo es una muestra de las deficiencias, históricas y actuales, del sistema educativo en cuanto a garantizar una mínima educación a la población; es también un reto que enfrenta la sociedad, en el fortalecimiento de su talento humano.

De acuerdo a los datos del INEC[6] - 2010, en la Parroquia rural Charapotó muestra que el 10,62% no sabe leer y escribir. Entre tanto el analfabetismo por sexo se establece que el 11,41% corresponden a los hombres y 9,89% de mujeres que no sabe leer y escribir, lo que muestra que existe más analfabetos del sexo masculino.

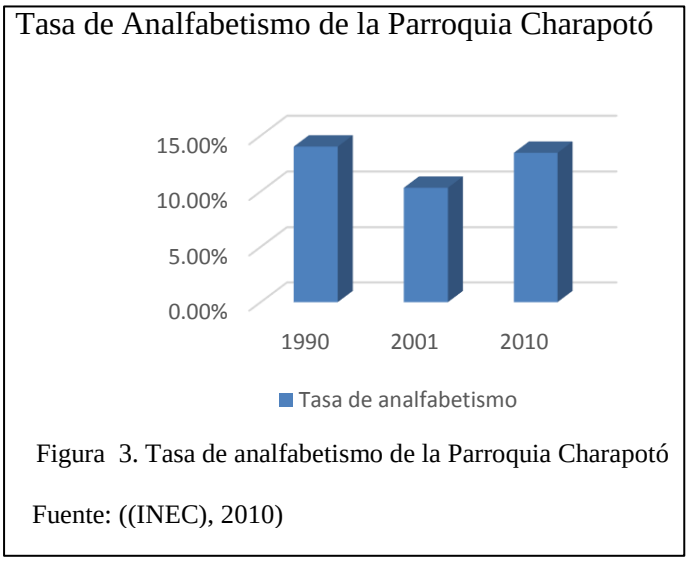


Figura 3. Tasa de analfabetismo de la Parroquia Charapotó

Fuente: ((INEC), 2010)

2.1.5. Salud

La comunidad Rio Abajo no cuenta con casas de salud cercanas, por esta razón los habitantes deben migrar al centro de salud más cercanos ubicados en la cabecera parroquial, San Jacinto, San Clemente y Cañitas los mismos que se encuentran a cargo de la administración del Ministerio de Salud, como se observa en la siguiente tabla:

[6] Instituto Nacional de Estadística y Censos

Tabla 3. Unidades de Salud

Nombre	***Tipo***
Charapotó	Centro de Salud
Las Cañitas	Subcentro de Salud
San Jacinto	Subcentro de Salud
San Clemente	Subcentro de Salud

Nota: Unidades de Salud Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

Estas unidades de salud se encuentran en malas condiciones pues ya han cumpliendo con su ciclo de vida, también es importante señalar que no se cuenta con ambulancia para las emergencias durante la noche, lo que obliga a alquilar camioneta para desplazar a otros centros de salud de Manta, Bahía de Caráquez o Portoviejo (GAD Parroquial Charapotó)

2.1.6. Vivienda

Antiguamente y aun hoy la mayoría de la población cuenta con casas confeccionadas con maderas de la propia localidad como el guayacán, caña guadua y cubiertas bien sea de zinc o teja.

El 100% del servicio higiénico es totalmente independiente de la vivienda y termina en un pozo ciego donde se depositan los desechos biológicos, y el resto de dependencias para lavar la ropa y para bañarse o bien están a la intemperie o también están confeccionadas del mismo material que la vivienda, pero particularmente alejados de la vivienda.

También existen construcciones mixtas o de concreto, que poseen mayores comodidades, pero no superan aun el hecho de no disponer de habitaciones individuales. En la mayoría de los hogares cuentan con cisternas que subyacen muy cerca de la casa y es donde se deposita el agua necesaria para realizar todas sus actividades y que adquieren mediante el sistema de abastecimiento por carros repartidores ya que en la zona donde se asienta la comunidad existen aguas subterráneas cargadas de sustancias que la vuelven insalubre y por consiguiente no aptas para el consumo humano.

Tipos de vivienda

Figura 4. Tipos de vivienda en el sector Rio Abajo

Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

2.1.7. Situación Socioeconómica

Las principales actividades económicas de la comunidad Rio Abajo y en general de toda la parroquia es la agricultura y ganadería en primer plano en donde el 49,22% de la población, producción proviene la zona baja y la zona alta, la diferencia de la baja es que este valle se siembra todo el año puesto que existe el sistema de canales y ríos; mientras la zona montañosa solo se siembra una vez al año, siempre y cuando se tenga un invierno favorable, por lo analizado es necesario la construcción de sistemas de canales de riego para esta zona alta.

Actividad Económica

Figura 5. Actividad económica de la Parroquia Charapotó

Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

La población económicamente activa a nivel parroquial en el 2010 estuvo compuesta por 6.995 personas, de los cuales el 78,10% fueron hombres y el 21,90% mujeres, siendo notorio en éste último periodo censal un incremento de más de 6 puntos en la PEA[7] femenina.

Tabla 4. Población económicamente activa según sexo

Sexo	***Total***	***PEA***	
		No. Personas	%
Total	16018	6995	43.67
Hombre	8140	5463	67.11
Mujer	7878	1532	19.45

Nota: Población económicamente activa. Fuente: ((INEC), 2010)

2.1.8. Servicios básicos existentes

Se debe mencionar que la comunidad Rio Abajo cuenta con un canal que atraviesan longitudinalmente la Calles este canal recoge el agua precipitada en época invernal del Cerro Centinelas y sus laderas y lo conduce a sembríos que son propiedad de la comunidad.

[7] Población Económicamente Activa

El diagrama de barras que a continuación se presenta hace referencia a los habitantes de la comunidad Rio Abajo, debido a que es el sitio de intervención del proyecto, e indica la cobertura de servicios básicos del censo de población y vivienda del 2010.

Cobertura de servicios básicos

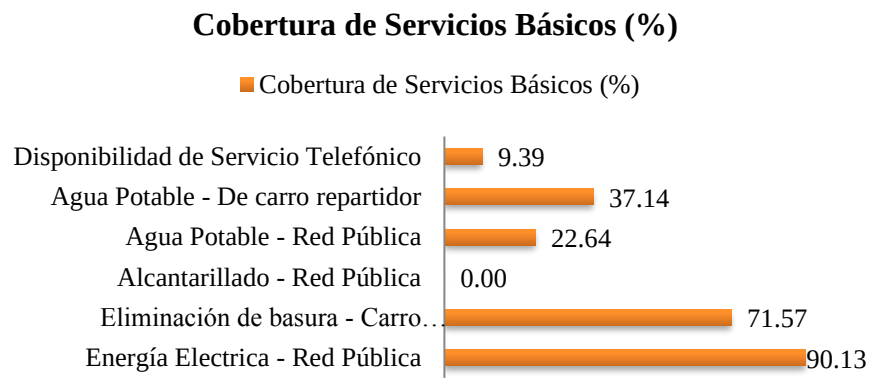


Figura 6. Cobertura de servicios básicos Comunidad Rio Abajo.

Fuente: ((INEC), 2010)

De todos los indicadores presentados en diagrama anterior se puede evidenciar que el de más bajo porcentaje, y por tanto el de menor cobertura para la comunidad Rio Abajo es el Servicio de alcantarillado con 0 % de oferta.

Por ser zona rural se evidencia también la falta de otros servicios complementarios, en la *Figura 7* se presenta la cobertura de algunos servicios complementarios:

Cobertura de servicios complementarios

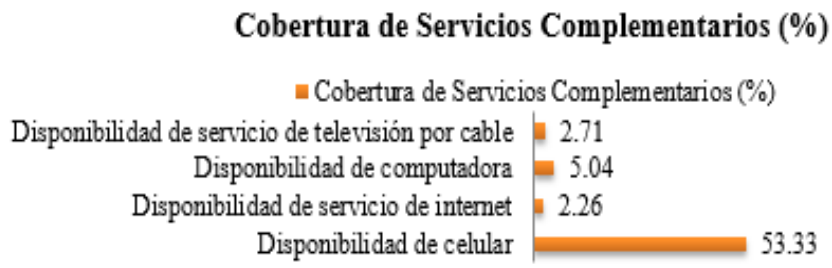


Figura 7. Cobertura de servicios complementarios Comunidad Rio Abajo.

Fuente: ((INEC), 2010)

2.1.9. Turismo

Charapotó es una de las zonas más privilegiadas de las costas de Pacifico, es un sector turístico de mucha importancia por poseer playas muy destacas del Ecuador. Cuenta con extensas playas como San Jacinto, San Clemente y San Alejo son muy visitadas por turistas nacionales y extranjeros que vienen atraídos por el entorno paisajístico y su gastronomía.

2.1.10. Clima

La Comunidad Rio Abajo y en general la parroquia es una zona privilegiada e influenciada por las dos corrientes tanto por la de Humboldt como la del niño, las que generan un micro clima y un ambiente seco apto para vivir, mantiene las dos estaciones la invernal, desde diciembre a mayo con temperatura de 25 a 30 grados centígrados y la de verano con temperaturas de 23 a 28 grados centígrados con una

humedad relativa promedio de 60% anual (GAD Parroquial Charapotó)

2.2.Identificación, descripción y diagnóstico del problema.

Debido al rápido crecimiento poblacional de las parroquias rurales de la ciudad de Manabí la dotación de servicios básicos y estudios para la implementación de los

mismos son cada vez más esenciales, siendo el único fin el mejorar la calidad de vida de los habitantes, así promover su desarrollo en los diferentes ámbitos.

La parroquia Charapotó como muchas otras parroquias del cantón, están gravemente afectadas por esta realidad, ya que no disponen actualmente de un sistema integral de alcantarillado sanitario ni pluvial, razón por lo cual las viviendas de la comunidad Rio Abajo disponen únicamente de pozos sépticos, evidenciando así los focos infecciosos que alteran la salud de la población en general.

Árbol de problemas

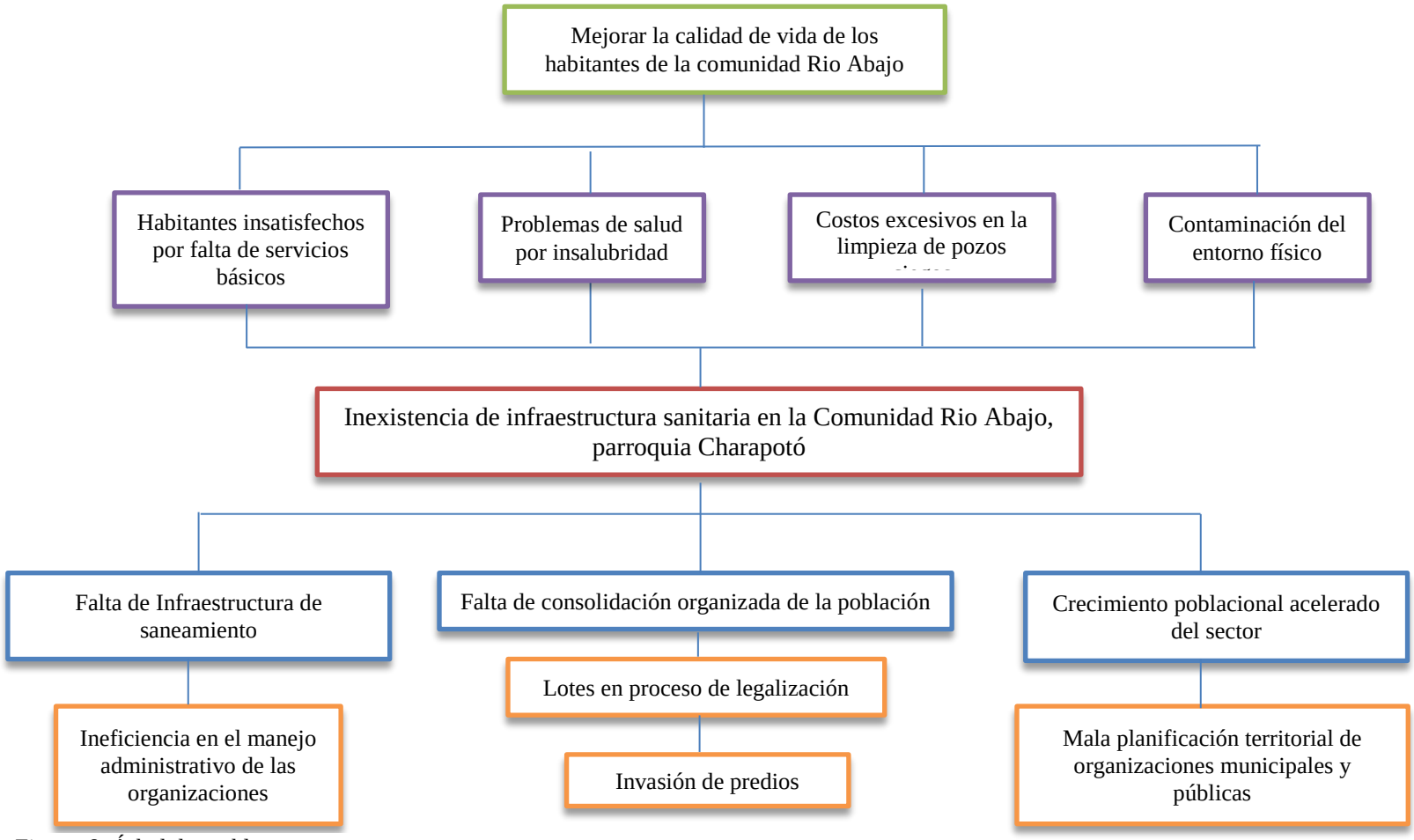


Figura 8. Árbol de problemas

Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.3.Línea base del proyecto

Actualmente el GAD[8] Parroquial de Charapotó, trata de impulsar proyectos de desarrollo social tomando en cuenta las limitaciones técnicas y económicas para la zona. Por estas limitaciones el 100% de la población de la Comunidad Rio Abajo no cuenta con servicio de alcantarillado sanitario problema que han tenido que subsanarlo de alguna manera con la adecuación de pozos sépticos para las viviendas afectadas por esta realidad.

Las bacterias provenientes de estos sistemas sépticos defectuosos causan problemas a la salud como: enfermedades diarreicas aguda: 56 casos, parasitosis: 30 casos, enfermedades gastrointestinales: 28 casos detectados en el 2010 (Ministerios de Salud Publica)

Los problemas de evacuación de aguas lluvia en el sector afectan de manera directa a la población debido a que no cuentan con alcantarillado pluvial, deteriorando aún más los caminos vecinales existentes.

Para la elaboración de la matriz de línea base se realizó una encuesta por familia, la misma que indico que las 194 familias que representan en 100% muestran interés en la construcción del sistema de alcantarillado para su comunidad y están dispuestos a asumir los costos de este servicio, además el 80% de las familias encuestadas aprueban la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en la cercanía de su comunidad, adicionalmente se estimó que existe un promedio de 4.01 habitantes por familia y por lote. El modelo de encueta se encuentra contemplado en el Anexo 1.

[8] Gobierno Autónomo Descentralizado

Además, se estimó mediante la encuesta realizada que actualmente la demanda de agua potable en la Comunidad Rio Abajo ha sido cubierta en un 50%, lo que no sucede con el servicio de alcantarillado que se mantiene en un 0% como indica el censo realizado en el año 2010.

A continuación, se presenta la matriz de línea base con los indicadores más importantes arrojados por la encuesta realizada:

Tabla 5. Matriz de línea base

Problema	***Indicador***	***Fuente***
Gastos significativos en salud	26,8% de las familias gastan en salud entre 10 y 25 dólares	Encuesta
Enfermedades frecuentes	32,86% de los encuestados sufren frecuentes diarreas 16.2 % de los encuestados presentan síntomas de dengue.	Encuesta
Personas que acuden al medico	85% de las familias acuden al médico entre 4 a 5 veces.	Encuesta
Contaminación entorno físico	el 57,71% de los censados creen que la causa de enfermedades es por la contaminación del entorno físico	Encuesta
Déficit de cobertura del sistema de alcantarillado	EL 100% de los encuestados emplean letrinas o pozos sépticos para eliminar sus excretas	Secretaría Hábitat y vivienda - encuesta autor
Mala calidad de vida	90,1% se quejan por malos olores 80% se queja por la proliferación de mosquitos	Encuesta

Nota: Matriz de línea base. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.4. Análisis de oferta y demanda

2.4.1. Demanda actual

2.4.1.1.Población de referencia actual

Corresponde a la población de la parroquia Charapotó; pero por poseer datos del INEC[9] del año 2010 se realizará una proyección hacia el año 2016. El método empleado es "Tasa de crecimiento decrecientes que representa el aumento de una población que sufre un gran incentivo de crecimiento y luego se estabiliza". (Bolinaga, 1999, pág. 20)

Ecuación 1. Población futura

$$P_f = P_{uc}\,(1+r)^{Tf-Tuc}$$

Ecuación 2. Tasa de crecimiento

$$r = \left(\frac{P_f}{P_{uc}}\right)^{\frac{1}{Tf-Tuc}} - 1$$

Donde:

r= tasa de crecimiento anual

P_{uc}= población del último censo (20060 ha)

T_{uc} = año del último censo (año 2010)

P_f = población futura

T_f = año a la proyección (año 2016)

De acuerdo a datos referenciales de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) la población del año 2010 de la parroquia Charapotó fue de 20060 habitantes y se estima que al año 2020 será de 21914 habitantes.

[9] Instituto Nacional de Estadística y Censos

Con los datos mencionados a través de la ecuación 2 se calcula la tase de crecimiento:

$$r = \left(\frac{21914}{20060}\right)^{\frac{1}{2020-2010}} - 1 = 0.89\%$$

Tabla 6. Población de referencia actual

Año	***Nro. Habitantes***
2010	20060
2011	20238
2012	20418
2013	20599
2014	20782
2015	20967
2016	**21153**

Nota: Población de referencia actual. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.4.1.2. Población demandante potencial actual

Corresponde a la totalidad de habitantes de la Comunidad Rio Abajo ya que ningún morador de la comunidad cuenta con el servicio de alcantarillado que cubra sus necesidades evitando así problemas de insalubridad.

2.4.1.3. Población demandante efectiva actual

Esta población se determinará en función del área intervenida por el proyecto y la densidad poblacional de esta. El proyecto abarca 8.0653 Ha

Área de intervención

Figura 9. Área de intervención del proyecto

Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

La comunidad Rio Abajo cuenta con una población aproximada de 775 habitantes con una totalidad de 194 lotes y una densidad de 4 hab/vivienda.

2.4.2. Demanda futura

2.4.2.1. Población de referencia futura

El proyecto se diseña para atender demandas y densidades futuras "como mínimo, los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales deben proyectarse para un periodo de 30 años" (EPMAPS, 2009, pág. 27).

Tabla 7. Población de referencia futura

Año	***Nº habitantes***
2016	21153
2017	21341
2018	21531
2019	21723
2020	21916
2021	22111
2022	22308
2023	22507
2024	22707
2025	22909

2026	23113
2027	23319
2028	23526
2029	23735
2030	23947
2031	24160
2032	24375
2033	24592
2034	24811
2035	25031
2036	25254
2037	25479
2038	25706
2039	25935
2040	26165
2041	26398
2042	26633
2043	26870
2044	27109
2045	27351
2046	27594

Nota: Población de referencia futura. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.4.2.2.Población demandante efectiva futura.

Esta población se estima para determinar la densidad futura en la zona del proyecto.

Tabla 8. Población demandante efectiva futura.

Año	***Nº habitantes***
2016	775
2017	782
2018	789
2019	796
2020	803
2021	810
2022	817
2023	825
2024	832
2025	839
2026	847
2027	854
2028	862
2029	870
2030	877

2031	885
2032	893
2033	901
2034	909
2035	917
2036	925
2037	933
2038	942
2039	950
2040	959
2041	967
2042	976
2043	984
2044	993
2045	1002
2046	1011

Nota: Población demandante efectiva futura Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.4.3. Oferta.

La comunidad Rio Abajo no cuenta con un sistema de alcantarillado, por lo tanto, la oferta actual del servicio es cero.

2.4.4. Análisis del déficit o demanda insatisfecha.

La demanda insatisfecha se determina en base del balance oferta – demanda, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 9. Demanda insatisfecha al año 2046

Año	***Oferta Futura***	***Demanda Futura***	***Déficit***
2016	0	775	-775
2017	0	782	-782
2018	0	789	-789
2019	0	796	-796
2020	0	803	-803
2021	0	810	-810
2022	0	817	-817
2023	0	825	-825
2024	0	832	-832
2025	0	839	-839
2026	0	847	-847
2027	0	854	-854
2028	0	862	-862

2029	0	870	-870
2030	0	877	-877
2031	0	885	-885
2032	0	893	-893
2033	0	901	-901
2034	0	909	-909
2035	0	917	-917
2036	0	925	-925
2037	0	933	-933
2038	0	942	-942
2039	0	950	-950
2040	0	959	-959
2041	0	967	-967
2042	0	976	-976
2043	0	984	-984
2044	0	993	-993
2045	0	1002	-1002
2046	0	1011	-1011

Nota: Demanda insatisfecha. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

2.5.Identificación y caracterización de la población objetivo.

2.5.1. Identificación de la población objetivo

La población actual que no tiene acceso a un servicio de alcantarillado es de aproximadamente 775 personas con una densidad de 4 hab/vivienda, el 100% de esta población se ha visto en la necesidad de implementar pozos sépticos en cada una de sus viviendas con el fin de evacuar las aguas residuales.

2.5.2. Caracterización de la población objetivo

- Las viviendas cuentan con pozo ciego construidos de manera artesanal sin cubrir los requerimientos técnicos necesarios.
- Presencia de enfermedades epidémicas en la población en especial a los habitantes aledaños a los sitios de descarga.

CAPÍTULO 3

OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1. Objetivo General y Objetivos Específicos

3.1.1. Objetivo General.

Dotar de un sistema de alcantarillado suficiente y adecuado que permita evacuar las aguas servidas con índices de calidad ambientales en un periodo de 5 meses.

3.1.2. Objetivos Específicos

- Red de tuberías emplazada en vías públicas y conduciendo aguas servidas hacia el emisario final de acuerdo a normas EPMAPS en 3 meses.
- Colectores, interceptores y Emisores diseñados y construidos en función de especificaciones EPMAPS en 3 meses.
- Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias construidas de acuerdo al tipo de vía, en función a normas EPMAPS en 2 meses.
- Implementar una planta de tratamiento y descarga hacia el cuerpo receptor, descargando caudales con índices aceptables de acuerdo a normativa de la Ex-IEOS[10] y TULAS[11] en un periodo de 2 meses.

3.2. Indicadores de resultado

[10] Ex- Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias
[11] Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente

Tabla 10. Indicadores de resultado

	Componentes	***Resultados***
Mejorar la calidad de vida de la comunidad Rio Abajo a través de la implementación de un sistema de alcantarillado combinado.	Red de tuberías emplazadas en vías públicas.	Concluidas las obras de conducciones primarias y secundarias en el periodo de 3 meses de acuerdo a normativa EPMAPS.
	Colectores, interceptores y Emisores diseñados y construidos en función de especificaciones EPMAPS	Construidos pozos de registro en 3 meses en función a especificaciones EPMAPS.
	Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias construidas de acuerdo al tipo de vía.	En 2 meses construidas y funcionando las obras de drenaje y conexiones domiciliarias de acuerdo a normas EPMAPS.
	Implementar una planta de tratamiento y descarga hacia el cuerpo, descargando los caudales con índices aceptables de calidad.	En 2 meses el sistema de tratamiento construido y entregando aguas al cuerpo receptor de acuerdo a normas Ex- IEOS y TULAS

Nota: Indicadores de resultado. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

3.3. Matriz de marco lógico

Tabla 11. Matriz de marco lógico.

RESUMEN NARRATIVO	*INDICADORES*	*MEDIOS DE VERIFICACION*	*SUPUESTOS*
FIN			
Mejorar la calidad de vida de la Comunidad Rio Abajo de la Parroquia Charapotó a través de la implementación de un sistema de alcantarillado combinado.	•En el año 2018 el 95% de las familias han mejorado su calidad de vida. •Al final del año 2018 el 95% de la población objetivo se encuentra recibiendo el servicio de alcantarillado.	•Acta de entrega - recepción definitiva Inspecciones in-situ •Listado de acometidas domiciliarias del sector el Rio Abajo avaladas por la Entidad pública responsable.	•Entrega de los recursos económicos en forma oportuna por parte del gobierno seccional
PROPOSITO			
Implementar un sistema de alcantarillado combinado para satisfacer las necesidades de la comunidad Rio Abajo de acuerdo a normas EPMAPS en un periodo de 5 meses.	•En el periodo de 5 meses el sistema de alcantarillado se encuentra operativo y prestando servicio a 775 personas de acuerdo a especificaciones técnicas apropiadas.	•Acta de entrega - recepción provisional •Verificación, inspección, informes y documentos técnicos de las entidades oferentes y contratantes.	Existe la partida presupuestaria para la ejecución del proyecto por parte de la Entidad pública responsable.
COMPONENTES			
•Obras de conducción primaria y secundaria emplazadas en vías públicas y conduciendo agua servida hacia el emisario final en 3 meses. •Colectores, interceptores y Emisores diseñados y construidos en función de especificaciones EPMAPS en 3 meses. •Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias construidas de acuerdo al tipo de vía, en función a normas EPMAPS en 2 meses. •Implementada una planta de tratamiento y	•Concluidas y funcionando las obras de conducción primarias y secundarias en el periodo de 3 meses. •Construidos colectores, interceptores y emisores de registro en 3 meses. • En 2 meses construidas y funcionando las obras de drenaje. •En 2 meses el sistema de tratamiento construido y entregando aguas al	• Informes técnicos de fiscalización (planillas). • Inspecciones visuales.	Los habitantes de la comunidad Rio Abajo están dispuestos al paso de servidumbre. Existe los profesionales calificados por parte de la Empresa Ejecutora para fiscalizar la obra.

descarga hacia el cuerpo receptor, descargando caudales con índices aceptables de acuerdo a normativa de la Ex-IEOS y TULAS en un periodo de 2 meses	cuerpo receptor de acuerdo a normativa correspondiente.	• Informes técnicos de fiscalización (planillas). • Inspecciones visuales.	Procedimientos precontractuales serán eficientes
ACTIVIDADES			
1. Obras de conducción primaria y secundaria emplazadas en vías públicas y conduciendo agua servida hacia el emisario final en 3 meses.			
1.1 CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	$ 46234.95	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas.	Los moradores de la comunidad intervenida participan en la ejecución del proyecto.
1.2 CA02 TUBERÍA PLÁSTICA	$ 109914.95	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla).	
2. Construidos colectores, interceptores y emisores de registro en 3 meses.			
2.1 CA03 POZOS DE REVISIÓN TIPO B1- B2	$ 20399.29	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla).	Recursos económicos asignados a tiempo por el contratante para el desarrollo del proyecto. Los moradores de la comunidad intervenida participan activamente en la ejecución del proyecto.
2.2 CA04 POZOS DE SALTO H=0.5-0.90m	$ 11105.66		
3. Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias construidas de acuerdo al tipo de vía en 2 meses.			
3.1 CA05 CONEXIONES DONICILIARIAS	$ 46190.61	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla).	Los moradores de la comunidad intervenida participan activamente en la ejecución del proyecto.
3.2 CA06 SUMIDEROS	$ 25416.29	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla).	Los moradores de la comunidad intervenida participan activamente en la ejecución del proyecto.
3.3 CA07 CUNETAS	$ 6766.35	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla).	Los moradores de la comunidad intervenida participan activamente en la ejecución del proyecto.

4. Implementada una planta de tratamiento y descarga hacia el cuerpo receptor, descargando caudales con índices aceptables de acuerdo a normativa de la ExIEOS y TULAS en un periodo de 2 meses.		
4.1 CA08 SEPARADOR CAUDALES (P61)	$ 5660.33	•Registro contable de la unidad ejecutora. •Facturas. •Informes de avance de obra (planilla). Recursos económicos asignados a tiempo por el contratante para el desarrollo del proyecto.
4.2 CA09 CANAL Y REJILLA DE INGRESO	$ 2745.80	
4.3 CA10 TANQUE IMHOFF	$ 61491.75	
4.4 CA11 CAJA DE VALVULAS	$ 13271.24	
4.5 CA12 LECHO DE SECADO DE LODOS	$ 5746.92	
4.6 CA13 CUBIERTA LECHO DE SECADOS	$ 4255.41	
4.7 CA14 TANQUE DE DESINFECCION	$ 16649.01	
4.8 CA15 DESCARGA DE AGUAS LLUVIAS	$ 23801.59	
4.9 CA16 TRABAJOS VARIOS	$ 15827.47	
4.10 CA17 MITIGACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	$ 1689.78	

Nota: Matriz de marco lógico. Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

CAPÍTULO 4

VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIMIENTO

4.1. Viabilidad Técnica

Para el diseño y construcción de proyectos de recolección y evacuación de aguas residuales se hace indispensable disponer de estudios previos; los mismos que permitirán la toma de decisiones tanto en lo que concierne a la colocación de pozos de inspección, colocación de red de tuberías, dimensión y ubicación de la unidad de tratamiento.

La información o estudios mínimos que se debe consideras son: topografía detallada georeferenciada, información geológica, hidrológica.

4.1.1. Información Topográfica.

El levantamiento planimétrico se lo realizó para el total del área intervenida, y se nos fue entregado por parte de la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería Civil perteneciente a la Universidad Politécnica Salesiana, además se complementó dicha topografía utilizando la herramienta Google Earth y el software Global Maper con el fin de generar curvas de nivel complementarias al levantamiento entregado por parte de la Universidad.

La información entregada se encuentra en el Anexo 2. (plano topográfico)

4.1.2. Geología

En Charapotó y especialmente en la comunidad Rio Abajo destaca nítidamente el Cerro Centinela como una ventana del Mioceno (Fm. Villingota), que sobresale sobre depósitos más jóvenes como los coluviales asociados al mismo, abanicos-conos de deyección que provienen de las microcuencas del mismo Cerro y finalmente al tope de la secuencia las terrazas aluviales y terrenos inundables del río Portoviejo. (INIGEMM)

Mapa Geológico

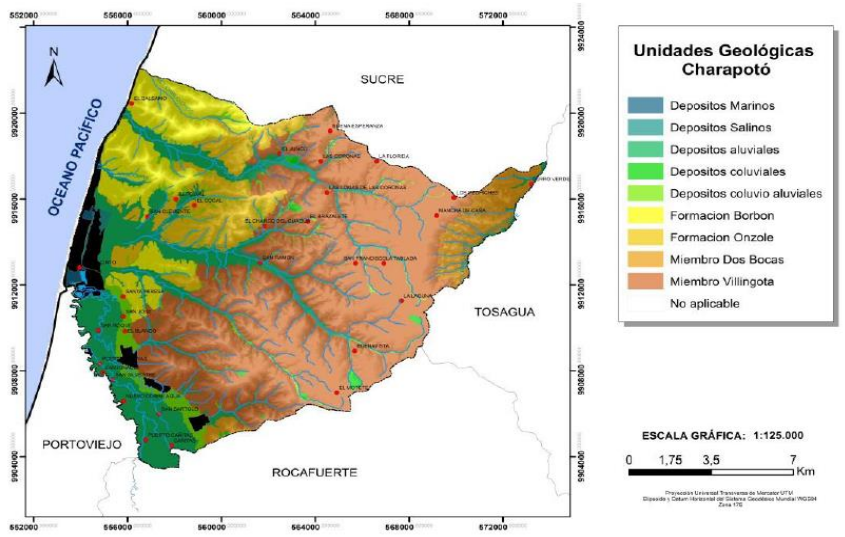


Figura 10. Mapa Geológico de Charapotó
Fuente: (INIGEMM)Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento territorial (2015-2020) del GAD de la Parroquia de Charapotó, Las formaciones desde las más antigua a más reciente presentes en la zona de estudio son:

- **Fm. Villingota (Mioceno):** El Cerro Centinela es una ventana del Mioceno, de la Fm. Villingota que se halla compuesta por lutitas color café claro o crema con fisibilidad y alto grado de fracturamiento (10-15 fracturas/m) éste puede deberse a la presencia de fallas que posiblemente están alineadas con la quebrada que nace en el cerro y baja con dirección NE-SW hacia la entrada norte de Charapotó.

La secuencia es monótona y presenta una alternancia de lutitas-limolitas y arenas finas, ocasionalmente con niveles-lentes de yeso lo que indica una depositación en aguas frías, en aguas profundas y facies distales, es decir distantes de la costa continental; ello también se nota en la monotonía de los sedimentos ya que afloran los mismos sedimentos desde la parte baja del cerro hasta el tope del mismo.

Existe fallamiento activo que se aprecia en la interpretación Geomorfológica el fracturamiento asociado a este tectonismo ocasiona que el terreno sea totalmente inestable y se disgregue con facilidad. La estructura principal tiene una orientación NNW y posiblemente es otro factor importante para la generación de los movimientos de terrenos al SW del Cerro Centinela

La estratificación se inclina hacia el SW, buzando entre 20-22°; la dirección del buzamiento facilita la generación de movimientos de terrenos inestables.

Localmente la zona está dentro de la Fm. Villingota, acorde al Mapa Geológico en este mapa se aprecia que estos sedimentos están ampliamente dispersos. Las características arcillosas de los limos favorecen la inestabilidad de terrenos y la saturación de los mismos en caso de lluvias intensas; ello favorece la escorrentía superficial que ocasiona la formación de torrentes y flujos de lodo que bajan desde las micro-cuencas del Cerro Centinela.

- **Depósitos Aluviales – Terrazas Indiferenciadas (Cuaternario):** Al pie del Cerro Centinela se ven terrazas antiguas indiferenciadas, intercaladas con coluviales o depósitos de piedemonte, por ello son limos y arenas finas indiferenciadas, no estratificadas, más bien caóticas.

La población de Charapotó se halla asentada sobre estos depósitos, por ello tiene una leve inclinación hacia el oeste, con una pendiente de 10-15°.

Terrazas Coluviales

Figura 11. Parroquia Charapotó asentada sobre antiguas terrazas coluviales.
Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

- **Conos de Deyección – Coluviales Recientes (material acumulado) – (Cuaternario):** Existen torrentes que se generan en las micro-cuecas del Cerro Centinela que pueden generar flujos de lodo y escombros, los cuales dejan depósitos de abanicos-conos de deyección recientes. Son depósitos caóticos de lodos y arenas finas mal consolidadas.

Se ven como pequeños lóbulos con superficies planas, pueden generar afectaciones a las viviendas y al carretero ya que la población se ha asentado en zonas de amenaza, por ello se han construido muros de contención en Charapotó.

- **Llanura Aluvial – Zona Inundable río Portoviejo (Cuaternario):** El río Portoviejo ha modelado la morfología de la llanura aluvial, tienen una morfología totalmente plana, que puede inundarse en caso de crecidas extraordinarias del río Portoviejo, son básicamente lodos y arenas muy finas.
- **Llanura de inundación:** La zona inundable está limitada por la carretera a San Jacinto que forma un dique artificial que evita que el agua llegue a la población de Charapotó.

Llanura de inundación

Figura 12. Llanura de inundación del rio Portoviejo.
Fuente: (GAD Parroquial Charapotó)

4.1.3. Información sísmica

En concordancia con la *Figura 13,* la NEC[12] cataloga a la Parroquia Charapotó como **zona de peligrosidad sísmica muy alta** (MIDUVI, 2013) asignándole un valor al factor Z de 0.5. (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2015)

[12] Norma Ecuatoriana de la Construcción

Mapa de Peligro sísmico del Ecuador

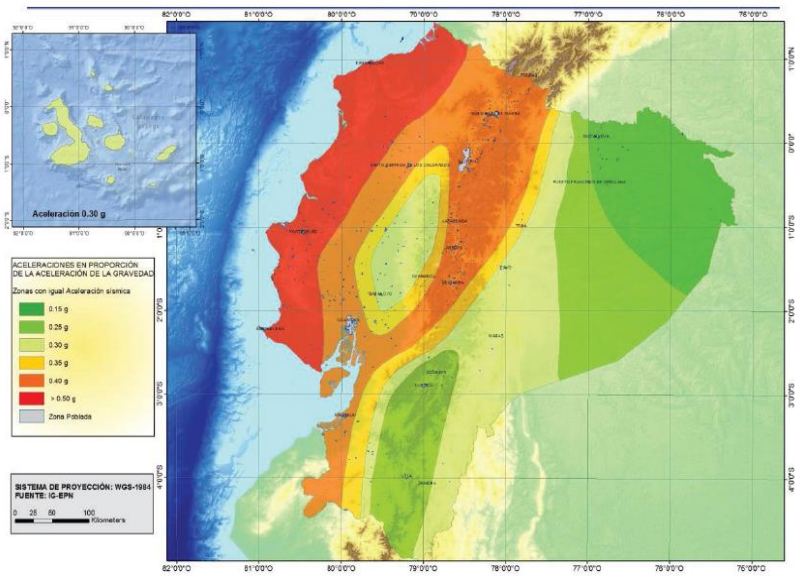


Figura 13. Mapa de Peligro sísmico del Ecuador
Fuente: (INIGEMM) (Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico)

Tabla 12. Valores del factor Z en función de la zona sísmica adoptada

Zona Sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización de la amenaza sísmica	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy Alta

Nota: Valores del factor Z. Fuente: (Norma Ecuatoriana de la Construcción, 2015), Capitulo 2. Peligro Sísmico y requisitos de diseño sismo resistente

4.1.4. Estudio de mecánica de suelos.

La información del estudio de suelos se lo realizó en las cercanías del Cerro Centinela, y se nos fue entregado por parte de la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería Civil perteneciente a la Universidad Politécnica Salesiana. La información entregada se encuentra en el Anexo 3. *(*resultado de laboratorio de suelos) que servirá de base para la implantación de la planta de tratamiento.

A continuación, en la Tabla 13 se presenta un resumen de la ubicación de los puntos de muestreo y algunas propiedades geo mecánicas de las muestras de suelo extraídas de las cercanías del Cerro Centinela.

Tabla 13. Propiedades geo mecánicas de las muestras de suelo.

Muestra	δ	***C***	ϕ	***Coordenadas***		
	[KN/m^3]	[KN/m^2]	[°]	[N]	[E]	[cota]
D1-1	16.20	10.0	29.7	556630	9908015	72.29
D1-2	17.80	12.0	39.0	556603	9907974	59.89
D1-4	16.00	27.0	19.1	556547	9907920	14.87
D2-1	16.20	11.0	42.6	556730	9907958	97.94
D2-2	18.20	13.0	36.7	556869	9907694	32.72
D2-3	16.20	20.0	32.1	556934	9907750	81.99
D2-4	17.00	21.0	32.6	557093	9907614	40.36

Nota: Propiedades geo mecánicas de las muestras de suelo
Fuente: Resultados de laboratorios de suelos entregados por la Carrera de Ingeniería Civil de la UPS.

4.1.4.1. Capacidad portante.

Para determinar la capacidad portante última del suelo se emplea la teoría de Terzaghi; la cual permite estimar la resistencia del mismo cuando es sometido a solicitaciones externas, para su desarrollo es necesario conocer las propiedades mecánicas del suelo tales como peso específico, cohesión y ángulo de fricción obtenidas del estudio de suelos especificado en el Anexo 3.

Las ecuaciones empleadas son:

Ecuación 3. Ecuación general capacidad de carga última

$$q_{ult} = CN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + 0{,}5\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}$$

Donde:

C: cohesión

ɣ: peso específico del suelo

N_c, N_q, N_γ: factores de capacidad de carga adimensional en función del ángulo de fricción. (Tabla 3.4 Libro Principio de Ingeniería de Cimentaciones Braja M. Das)

F_{cd}, F_{qd}, $F_{\gamma d}$: factores de profundidad

F_{ci}, F_{qi}, $F_{\gamma i}$: Factores de inclinación

F_{cs}, F_{qs}, $F_{\gamma s}$: factores de forma

B: en cimentaciones cuadradas especifica el lado, en cimentaciones circulares especifica el diámetro.

4.1.4.2. Factor de seguridad

El cálculo de la capacidad de carga bruta admisible de cimentaciones superficiales requiere aplicar un factor de seguridad (FS) a la capacidad de carga ultima bruta. (Braja, Cuarta Edicion, pág. 164)

Ecuación 4. Factor de seguridad

$$q_{adm} = \frac{q_u}{FS}$$

El factor de seguridad se toma FS=4 en la *Tabla 14.* se exponen valores de la capacidad de carga admisible tanto para cimentaciones rectangulares como circulares a diferentes alturas de desplante.

Tabla 14. Capacidad de carga admisible

	Cimentación rectangular			
Profundidad "Df" (m)	***B*** **(m)**	***L*** **(m)**	q_{ult} **(T/m²)**	q_{adm} **(T/m²)**
3.00	2.5	5.05	383.74	95.93
9.50	9.15	112.45	1529.71	382.43

Nota: Capacidad de carga admisible. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por los resultados obtenidos de capacidad portante del suelo, indicado en la Tabla 14. se observa que resultan valores elevados debido a los parámetros de corte altos, por tanto, para fines prácticos se adopta un $\mathbf{q_{adm} = 15 T/m^2}$. El procedimiento de cálculo se muestra en el Anexo 4.

Sin embargo, para el lugar donde se implantará la planta de tratamiento se realizará un mejoramiento de suelo como medida de prevención de asentamientos diferenciales, debido a que las estructuras estarán cimentadas a una cota muy cercana a la del nivel del mar dicho material de mejoramiento provendrá de la cantera Uruzca ubicada a 15 km de la zona del proyecto garantizando que es un material selecto y

que será compactado al 95% proctor usando presiones admisibles de diseño de 1.50Kg/cm^2

4.1.5. Información Hidrológica

Con el fin de determinar los parámetros hidrológicos necesarios para el diseño de la red de tuberías y la evacuación de aguas residuales se emplearon los anuarios del INAMHI[13].

4.1.5.1. Parámetros meteorológicos

El análisis de la información meteorológica sirve para determinar las características climáticas de la zona de estudio, principalmente pluviométrica que es el factor más relevante.

En el área de estudio no se cuenta con estaciones hidrológicas, la única estación meteorológica que se encuentra cercana es Rocafuerte (M0165), cuya información se obtuvo de los Anuarios Meteorológicos del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI publicados en la página Web. Las características de la estación meteorológica utilizada en el estudio se visualizan en la *Tabla 15.*

Tabla 15. Características de la estación meteorológica utilizada en el estudio

Código	***Nombre***	***Coordenadas***		***Altitud*** **m.s.n.m.**
		Latitud	***Longitud***	
M165	Rocafuerte	0 º 55’ 21” S	80 º 26`55” W	20

Nota: Características de la estación meteorológica. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.5.2. Régimen Pluviométrico del área de estudio

Para la determinación del régimen pluviométrico se consideró la estación meteorológica Rocafuerte para un periodo de 12 años (2000 – 2011), obteniéndose

[13] Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

los valores de la variabilidad pluviométrica de la zona, cuyos valores se observan en la Tabla 16.

Tabla 16. Precipitaciones medias mensuales del área de estudio

Año	***Ene***	***Feb***	***Mar***	***Abr***	***May***	***Jun***	***Jul***	***Ago***	***Sep***	***Oct***	***Nov***	***Dic***	***P_Total***	***Max 24 h***
2000	91.5	71.7	21.6	74.2	24	0	0	0	21	0	1.4	7	312.4	36.5
2001	204.2	124	208	58.7	1.2	0	0		0	0	0.7		596.8	….
2002	67	267.4	200.4	69.5	71.6	4.3	0	0.5	0	3.4	0	21.1	705.2	77.4
2003	45.7	146.6	60.2		9	0	0	0	0	0	14.4	24.8	300.7	….
2004	25.2	113.8	53.7	37.8	25.2	2.1	0	0	3.3	2.2	0.4	6	269.7	43.8
2005	60.1	199	45.9	265.2	0	0	0	0	0	0	0	14.8	585	73
2006	63.6	210	92.4	0	0	5.2	0	5.5	0	0	1.8	2	380.5	56.1
2007	29.4	23.9	88.1	70	4.1	1.2	2.4	4.2	0	4.1	0	8.2	235.6	28.6
2008	233.1	201	88.5	28.1	5.4	3.8	3.8	1.5	1		1.1	0.8	568.1	….
2009	63.2	83.8	36.4	24.6	31	0.4	0	8.8	0	0	0	3.3	251.5	….
2010	67.4	119.3		85.8	51	0.8	6.1	1.5	2.3	0	2.5	106.6	443.3	….
2011	25.8	112	29.5	73.8	0	6.4	0.5	0	1	0	0	5.3	254.3	36
Media	81.4	139.4	84.1	71.6	18.5	2.0	1.1	2.0	2.4	0.9	1.9	18.2	408.6	

Nota: Precipitaciones medias mensuales. Fuente: (Anuarios Meteorologicos - INAMHI, 2000 - 2011)

Distribución intra - anual de precipitación.

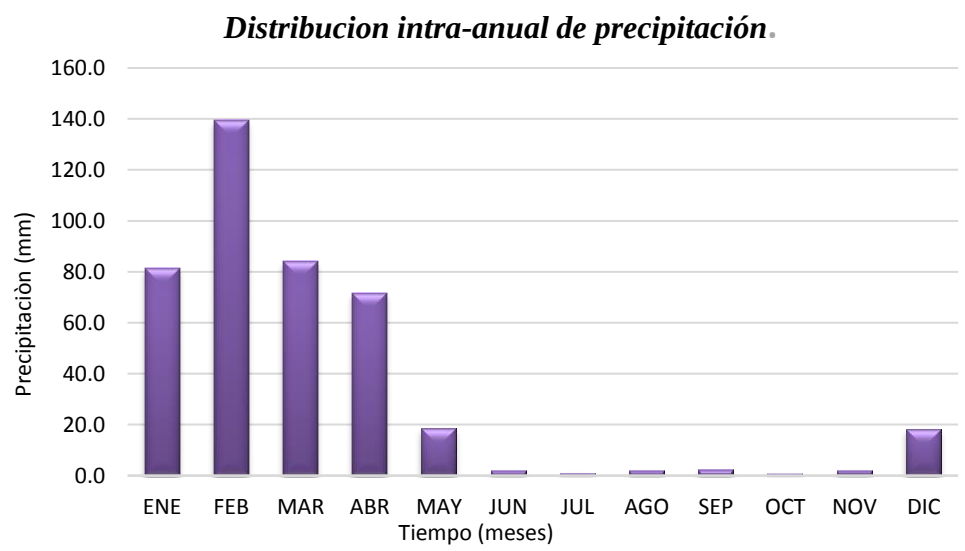


Figura 14. Distribución intra-anual de precipitación. Estación Rocafuerte M165
Fuente: (Anuarios Meteorologicos - INAMHI, 2000 - 2011)

Se observa un comportamiento unimodal en la precipitación con un máximo en el mes de febrero (139.4 mm), la época lluviosa va de enero a abril, mientras que la

época seca va de mayo a diciembre con un mínimo en el mes de octubre de 0.9 mm. Los valores indicados se pueden visualizar en la *Figura 14. y Tabla 16.*

4.1.5.3. Curvas de intensidad - duración – frecuencia

Uno de los primeros pasos que debe seguirse en muchos proyectos, de diseño hidrológico, como el diseño de drenaje urbano, es la determinación del evento o los eventos de lluvia que deben usarse (Gutierrez Caiza, 2014, pág. 166). La forma más común de hacerlo es utilizar un tormento de diseño o un evento que involucre una relación entre la intensidad de lluvia, la duración y las frecuencias o periodos de retorno apropiados para la obra y el sitio. (Chow, 1994, pág. 465)

En el sitio del proyecto se dimensionarán diferentes estructuras, por la cual se recurre al estudio de lluvias intensas del INAMHI para disponer de valores de intensidades para diferentes periodos de retorno.

La estación M165, "Rocafuerte" es la más cercana al lugar de estudio y de acuerdo al Anexo 5. (mapas de zonificación) pertenece a la zona 6 y las ecuaciones que la representan son:

Tabla 17. Ecuaciones zona 6. Estación M165

Zona	***Duración***	***Ecuación***
6	5 min < 120 min 120 min < 1440 min	a) $I_{TR} = 57.598\ t\ \hat{}\ -0.4267 Id_{TR}$ b) $I_{TR} = 344.08\ t\ \hat{}\ -7982\ Id_{TR}$

Nota: Ecuaciones zona 6.
Fuente: (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología,) Estudio de lluvias intensas

Donde:

I_{TR}: intensidad para cualquier periodo de retorno (mm/h)

Id_{TR}: intensidad diaria para un periodo de retorno (mm/h)

T_R: periodo de retorno (años)

t: tiempo de duración de la lluvia (min)

Según las ecuaciones de la *Tabla* 17. se obtiene los siguientes resultados:

Tabla 18. Parámetros curvas Intensidad – Duración – Frecuencia

T_R (años)	Id_{TR} (mm/h)	Tiempo de duración (min)									
		5	10	15	20	30	60	120	360	720	1440
5	3.25	94.20	70.08	58.95	52.14	43.85	32.63	24.49	10.19	5.86	3.37
10	3.9	113.04	84.10	70.73	62.56	52.62	39.15	29.38	12.23	7.03	4.04
25	4.7	136.22	101.35	85.24	75.40	63.42	47.18	35.41	14.73	8.47	4.87
50	5.29	153.32	114.07	95.95	84.86	71.38	53.10	39.86	16.58	9.54	5.48
100	5.85	169.56	126.14	106.10	93.85	78.94	58.73	44.08	18.34	10.55	6.06

Nota: Parámetros curvas IDF. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por motivos de diseño se representan las curvas IDF para periodos de retorno referidos a 5, 10 y 25 años únicamente.

Curvas IDF.

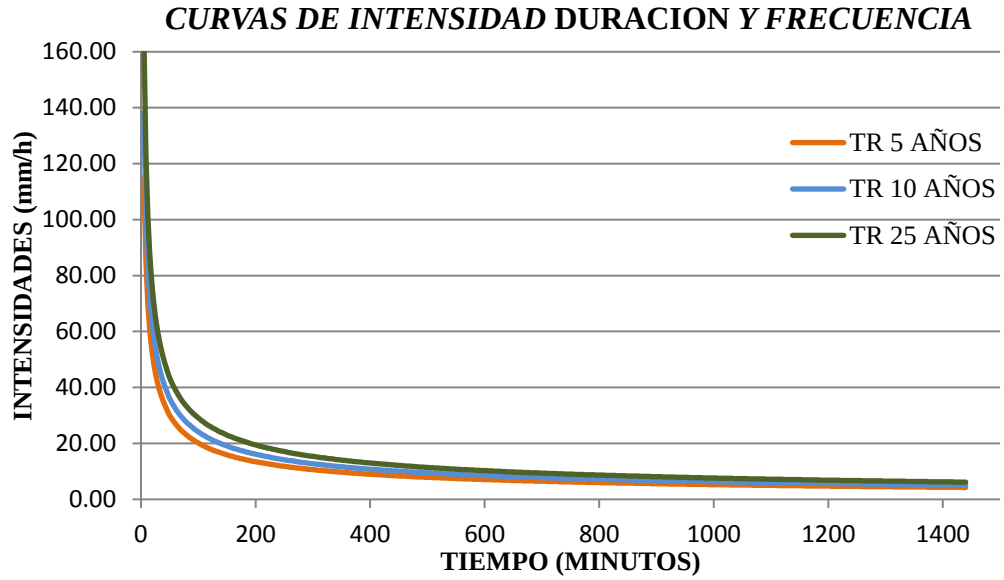


Figura 15. Curvas IDF de la zona del proyecto.
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.6. Descripción general del sistema a diseñar.

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas. (Comision Nacional del Agua, 2009)

Es imprescindible tener en cuenta dos factores fundamentales; la cantidad de agua a recolectar y la calidad de la misma, lo primero en cuanto al dimensionamiento hidráulico y lo segundo con respecto a requerimientos de tratamiento, calidad y tipos de materiales a utilizar (Bolinaga, 1999, pág. 823)

4.1.6.1. Tipos de sistemas

El diseño de sistemas de alcantarillado no solo consiste en la evacuación de aguas servidas sino también de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

4.1.6.1.1. Sistemas independientes.

Es aquel en el cual se independiza la evacuación de aguas residuales y lluvia.

- *Alcantarillado sanitario*: sistema diseñado para recolectar exclusivamente las aguas residuales domesticas e industriales.
- *Alcantarillado pluvial:* sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la precipitación.

Este tipo de sistemas es recomendable ya que protegen los cursos de agua al conducir hacia ellos solo aguas de lluvia y ahorrar en costos de tratamiento al conducir caudales menores a la unidad de tratamiento. (Bolinaga, 1999, pág. 823)

4.1.6.1.2. Sistemas Combinados

Conduce simultáneamente las aguas residuales, domesticas e industriales, y las aguas de lluvia.

“hay que señalar que en Ecuador y otros países de América Latina se ha determinado que la separación de los sistemas de alcantarillado es impracticable por razones de costo y operaciones” (EPMAPS, 2009, pág. 137)

4.1.7. Alternativas de sistemas independientes.

4.1.7.1. Red de alcantarillado sanitario

4.1.7.1.1. Periodo de diseño

El periodo de diseño, debe fijar las condiciones básicas del proyecto como la capacidad del sistema para atender la demanda futura, la densidad actual y de saturación, la durabilidad de los materiales y equipos empleados, la calidad de la construcción y su operación y mantenimiento. Como mínimo los sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales deben proyectarse para un periodo de **30 años**. (EPMAPS, 2009, pág. 27)

4.1.7.1.2. Población

Esta población debe corresponder a la proyectada al final del periodo de diseño, llamado también año horizonte de planeamiento del proyecto. (EPMAPS, 2009, pág. 27) Dicha población fue calculada en el *Capítulo 2*, apartado *2.4.2.2*

De acuerdo a la información entregada por la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana se proyectó la población al año horizonte al final del proyecto obteniéndose 1011 habitantes con una densidad aproximada de 4hab/vivienda.

4.1.7.1.3. Áreas de influencia.

Se obtienen al subdividir el área original del terreno para distribuir los caudales de manera equivalente a cada tramo de tubería. Para el trazado de las áreas se tomó en cuenta los siguientes lineamientos:

Cuando el terreno es relativamente plano se deben trazar bisectrices con vértices en los pozos.

Si la topografía es irregular se vuelve necesario realizar un análisis detallado teniendo que recurrir a las curvas de nivel para determinar las áreas optimas

En el Anexo 6. se adjunta el plano con el trazado de áreas de influencias sanitarias.

Tabla 19. Áreas de influencia sanitaria

Designación	***Área (Ha)***
1	0.132
2	0.039
3	0.064
4	0.084
5	0.412
6	0.280
7	0.196
8	0.095
9	0.153
10	0.184
11	0.184
12	0.203
13	0.157
14	0.167
15	0.287
16	0.101
17	0.058
18	0.150
19	0.138
20	0.148
21	0.155
22	0.315
23	0.102
24	0.132
25	0.101
26	0.000
27	0.052
28	0.143
29	0.197
30	0.192
31	0.115
32	0.178
33	0.281
34	0.098
35	0.140
36	0.000
37	0.071
38	0.077
39	0.106
40	0.345
41	0.218
42	0.089
43	0.104

44	0.179
45	0.073
46	0.117
47	0.117

Nota: Áreas de influencia sanitaria. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.1.4. Plan de uso y ocupación del suelo.

A través de los mapas del Instituto Espacial Ecuatoriano del cantón Sucre Provincia de Manabí se estimó el uso de suelos que abarca nuestra área de estudio y se determina que el uso de suelo principal corresponde al **agrícola residencial,** en el Anexo 7. se adjunta el mapa relacionado con el uso de suelos

4.1.7.1.5. Contribución de aguas sanitarias

"El volumen de aguas residuales aportadas a un sistema de recolección y evacuación está integrado por las aguas residuales domésticas, industriales, comerciales e institucionales" (EPMAPS, 2009, pág. 29)

- *Domesticas (Q_d)*

Esta dado por la siguiente expresión:

Ecuación 5. Caudal domestico

$$Q_d = \frac{d_{neta} * P_f}{86400} * R \left(\frac{lt}{s}\right)$$

Donde:

$d_{neta:}$ dotación neta por habitante (lt/hab-dia)

P_f: población proyectada al año horizonte de planeamiento del proyecto (ha)

R: coeficiente de retorno (adimensional)

- *Estimación de la dotación neta:* La dotación neta es la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante, esta dotación fue estimada con tablas referenciales del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (Ex – IEOS) tomando en cuenta las condiciones climáticas y costumbres de nuestra área de estudio. (Ex - IEOS, 1993)

Tabla 20. Dotaciones recomendadas

Población (hab)	***Clima***	***Dotación media futura (lt/hab-dia)***
Hasta 5000	frio templado cálido	120 – 150 130 – 160 170 -200
5000 a 50000	frio templado cálido	180 – 200 190 – 220 200 -230
Más de 50000	frio templado cálido	>200 >220 >230

Nota: Dotaciones recomendadas. Fuente: (Ex - IEOS, 1993, pág. 60)

La comunidad Rio Abajo por ser parte de la Parroquia Charapotó, provincia de Manabí perteneciente a la costa ecuatoriana cuenta con un clima cálido, con una población menor de 5000 hab., y la mayoría de su área es residencial por lo tanto se adopta una dotación de **185(lt/hab-dia)**

- *Estimación del coeficiente de retorno (R):* "el coeficiente de retorno es la fracción del agua de uso doméstico servida (dotación neta), entregada como agua negra al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales" (EPMAPS, 2009, pág. 30)

Para el desarrollo de este proyecto se adopta **R= 0.8** con un nivel medio de complejidad del sistema justificando que la topografía del sector no tiene cambios bruscos de elevaciones y pendientes moderadas.

Tabla 21. Coeficientes de retorno

Coeficientes de retorno de aguas servidas domesticas	
Nivel de complejidad del sistema	*Coeficiente de retorno*
Bajo y medio	0.7 – 0.80
Medio alto y alto	0.8 – 0.85

Nota: Coeficientes de retorno. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 30)

- *Conexiones erradas (Q_{CE}):* "Deben considerarse los aportes de aguas lluvias al sistema de alcantarillado sanitario, provenientes de malas conexiones de bajantes de tejados y patios. Estos aportes son función de la efectividad de las medidas de control sobre la calidad de las conexiones domiciliarias y de la disponibilidad de sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias" (EPMAPS, 2009, pág. 32) se adopta un aporte por conexiones erradas de **0.1 lt/s-ha** con un nivel medio alto de complejidad del sistema justificando que la topografía del sector no tiene cambios bruscos de elevaciones y pendientes moderadas.

Tabla 22. Aportes máximos por conexiones erradas

Aportes máximos por conexiones erradas con sistema pluvial	
Nivel de complejidad del sistema	*Aporte (lt/s-ha)*
Bajo y medio	0.2 – 2.0
Medio alto y alto	0.1 – 1.0

Nota: Aportes por conexiones erradas. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 33)

- *Infiltración (Q_{INF}):* "es inevitable la infiltración de aguas subsuperficiales a las redes de sistemas de alcantarillado sanitario, principalmente freáticas, a través de fisuras en las tuberías, en juntas ejecutadas deficientemente, en la unión de tuberías con pozos de inspección y demás estructuras, y en estos cuando no son completamente impermeables" (EPMAPS, 2009, pág. 33) . El aporte de aguas de infiltración se adoptó de **0.3lt/s-ha** con un nivel medio de complejidad del sistema justificando que la topografía del sector no tiene cambios bruscos de elevaciones y pendientes moderadas.

Tabla 23. Aportes por infiltración

Nivel de complejidad del sistema	***Infiltración alta (lt/s-ha)***	***Infiltración media (lt/s-ha)***	***Infiltración baja (lt/s-ha)***
Bajo y medio	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0.05 – 0.2
Medio alto y alto	0.15 – 0.4	0.1 – 0.3	0.05 – 0.2

Nota: Aportes por infiltración. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 33)

- *Caudal de autolimpieza (Q_{Lo}):* caudal máximo horario del día del caudal mínimo diario del año inicial del periodo de diseño (EPMAPS, 2009, pág. 39)

Ecuación 6. Caudal de autolimpieza

$$Q_{Lo} = K_2 * \beta_1 * Q_{mDo}$$

Donde:

Q_{mDo} = caudal medio diario del año inicial

K_2 = coeficiente máximo horario

β_1 = coeficiente mínimo diario

Para el cálculo del caudal de autolimpieza no se agregarán los caudales de infiltración ni los debidos a cargas concentradas (EPMAPS, 2009, pág. 39), además se asume **K_2= 1.9** y **β_1= 0.8**

- *Otras contribuciones:* el área de estudio no contiene zonas industriales, comerciales o institucionales, sin embargo, existen espacios destinados a espacios de recreación, para conocer el caudal aportante de estas áreas se recurrió al método de probabilidad de uso.

Método de probabilidad de uso: El método empírico tiene como base la experiencia para realizar tablas que determinen las condiciones de caudales máximos en cada tramo.

Para utilizar este procedimiento es necesario conocer las condiciones de servicio de cada tramo como puede ser el número de baños o unidades a las que tiene que alimentar.

En las siguientes tablas se pueden ver los valores que determinan el funcionamiento de cada aparato y la simultaneidad de varios elementos.

Tabla 24. Caudales mínimos de los grifos de servicio corriente.

Aparato Sanitario	***Caudal Mínimo de Cada Grifo (l/s)***
Bañera	0.20
Lavabo	0.10
Bidé	0.10
Retrete con Depósito	0.10
Retrete con Fluxómetro	2.00
Lavabo Familiar	0.15
Lavabo de Restaurant u Hotel	0.30
Fuente de Agua para Beber	0.07
Fregadero Familiar	0.20
Lavapiés	0.10
Ducha	0.10
Boca de Riego para pavimentos	0.30
Boca de Riego, garajes	0.60
Bocas de Riego de f 20mm	0.60
Bocas de Riego de f 30mm	1.00
Bocas de Riego de f 40mm	1.50
Bocas de Incendio de f 45mm	3.00
Bocas de Incendio de f 70mm	8.00
Urinario lavado accionado	0.10
Urinario lavado continuo	0.05
Pilas (sólo grifo de extracción)	0.15
Calefones	0.10

Nota: Caudales mínimos.
Fuente: (Ing. MSC. Silva Salazar Milton) Seminario de Instalaciones Hidrosanitarias

Con base en la tabla 16.1 de la Norma Hidrosanitaria NHE Agua, capítulo 16 de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, se calcula el caudal instantáneo requerido

para cada aparato hidrosanitario. El caudal instantáneo mínimo se incrementa en 1.67 veces, por ser un aparato sanitario para uso público[14].

Tabla 25. Caudal instantáneo de los aparatos sanitarios utilizados en el Parque Central de la Comunidad Rio Abajo

Aparato sanitario	***Caudal instantáneo mínimo (lt/s)***	***Caudal instantáneo mínimo (aumentado) (lt/s)***	***Presión***		***Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)***
			recomendada (m.c.a.)	***mínima (m.c.a.)***	
Inodoro con fluxor	1.25	2.09	15	10	25
Urinario con fluxor	0.50	0.84	15	10	20
Lavabo	0.10	0.17	5	2	16
Fuentes para beber	0.10	0.17	3	2	16

Nota: Caudales instantáneos.
Fuente: (Ing. MSC. Silva Salazar Milton) Seminario de Instalaciones Hidrosanitarias

El escenario crítico, en función del Método Probabilístico, se establece en los diferentes porcentajes de uso de los aparatos sanitarios:

Tabla 26. Porcentajes de uso, caudal total de los aparatos sanitarios.

Aparato sanitario	***Total unidades***	***Caudal instantáneo mínimo TOTAL (lt/s)***	***Porcentaje de uso (%)***	***Caudal Total (lt/s)***
Inodoro con fluxor	2	4.18	25	1.05
Urinario con fluxor	2	1.68	25	0.42
Lavabo	1	0.17	25	0.043
Fuentes para beber	1	0.17	25	0.043
				1.56

Nota: Caudal total de los aparatos sanitarios.
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por lo cual el caudal de diseño es **1.56 l/s** para cada espacio recreacional.

[14] Según consta en el numeral 16.5.3.2 Requisitos del Diseño, NEC-11.

El ingreso al medidor se ha considerado tubería de 160mm. Debido a que es el diámetro mínimo requerido para la distribución interna de las viviendas o en este caso del Parque Central.

4.1.7.1.6. Caudal medio diario

"Cuando se trate de proyectos en los que no se disponga de registros confiables de caudales de por lo menos los últimos 12 meses en forma ininterrumpida, el caudal medio diario de aguas residuales (Q_{mD}) para un colector con un área de drenaje dada se determinada como la suma de los aportes domésticos, industriales, comerciales e institucionales." (EPMAPS, 2009, pág. 34)

Ecuación 7. Caudal medio diario

$$Q_{mD} = Q_d + Q_I + Q_C + Q_{IN}$$

El caudal medio diario (Q_{mDf}) para el año final del proyecto, se determinará utilizando la siguiente expresión general: (EPMAPS, 2009)

Ecuación 8. Caudal medio diario para el año final del proyecto

$$Q_{mDf} = Q_{mDn}{}' + I_n + \sum Q_{Sn}$$

Donde:

f = año final del proyecto. En la ecuación n=f

Q_{mDn} = caudal medio diario de diseño para el año n [m^3/día]

Q_{mDn}` = caudal medio diario para el año n, debido exclusivamente a usuarios domésticos y pequeños comercios, oficinas e industrias y sanitarios de edificios municipales y grandes establecimiento [m^3/día].

I_n= caudal aportado por la infiltración para el año n, en [m^3/día]

ΣQ_{sn} = sumatoria de los caudales medios diarios aportados por los grandes usuarios, para el año n.

4.1.7.1.7. Coeficiente de mayoración de caudales (M)

Los valores de coeficientes de mayoración disminuyen en la medida que el número de habitantes considerado aumenta.

Existen varias fórmulas empíricas para determinarlo como las siguientes:

Ecuación 9. Factor de mayoración según Babbit

$$M = \frac{4}{(P_f)^{0.2}} \leq 4$$

Ecuación 10. Coeficiente de mayoración según Giff

$$M = \frac{4}{(P_f)^{0.17}} \leq 4$$

Ecuación 11. Coeficiente de mayoración según Harmon

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{P_f}{1000}}}$$

Reemplazando los valores en las ecuaciones anteriores se obtiene:

En Ec. 1

$$M = \frac{4}{(1011)^{0.2}} = 1.23$$

En Ec. 2

$$M = \frac{4}{(1011)^{0.17}} = 1.00$$

En Ec. 3

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\frac{1011}{1000}}} = 3.80$$

Se adoptará un valor **2.01** para el coeficiente de mayoración obtenido como un promedio de los resultados de las ecuaciones anteriores.

4.1.7.1.8. Caudales de diseño

El caudal Q_{d30} de cada tramo de la red de tuberías se obtiene sumando el caudal máximo horario del día máximo, Q_{MH30}, los aportes por conexiones erradas.

Ecuación 12. Caudal de diseño

$$Q_d = Q_{MH} + Q_{CE}$$

$$Q_{d30} = \left(\frac{d_{neta} * P_f}{86400} * R\right) * M + (0.1 * Ard) \left(\frac{lt}{s}\right)$$

Donde:

d_{neta}: dotación neta por habitante (lt/hab-dia)

P_f: población proyectada al año horizonte de planeamiento del proyecto (ha)

R: coeficiente de retorno (adimensional)

M: coeficiente de mayoración (adimensional)

Ard: área de diseño.

Cuando el caudal de diseño calculado en el tramo sea inferior a 1.5lt/s debe adoptarse este valor como valor de diseño. (EPMAPS, 2009, pág. 38)

4.1.7.1.9. Diámetro mínimo

El diámetro interno mínimo permitido en redes de recolección y evacuación de aguas residuales tipo alcantarillado sanitario es 250 mm con el fin de evitar obstrucciones de los conductos por objetos relativamente grandes introducidos en el sistema. (EPMAPS, 2009, pág. 39)

4.1.7.1.10. Velocidad mínima

Se debe realizar la verificación atendiendo al criterio de velocidad de flujo, la cual debe cumplir V> 0.6 m/s, siendo V la velocidad para el caudal a sección llena que corresponda al diámetro y pendiente seleccionados. (EPMAPS, 2009, pág. 40)

4.1.7.1.11. Velocidad máxima

Los valores máximos permisibles para la velocidad media dependen del material, en función de su sensibilidad a la abrasión, para el caso de tuberías de PVC[15] la velocidad no debe sobrepasar 7.5m/s. (EPMAPS, 2009, pág. 40)

4.1.7.1.12. Pendiente mínima

El valor de la pendiente mínima debe ser aquel que permita tener condiciones de auto limpieza y de control de gases adecuados con los criterios de velocidad mínima. (EPMAPS, 2009, pág. 41)

4.1.7.1.13. Pendiente máxima

El valor de la pendiente máxima es aquel para el cual se tenga una velocidad máxima real. (EPMAPS, 2009, pág. 41)

4.1.7.1.14. Profundidad mínima a la cota clave.

Las redes de recolección y evacuación de aguas residuales deben estar a una profundidad adecuada para permitir el drenaje por gravedad, aceptando una pendiente mínima de estas de 2%. Además, el cubrimiento mínimo del colector debe evitar la ruptura de este. (EPMAPS, 2009, pág. 41)

[15] Policloruro de vinilo

Tabla 27. Profundidad mínima a la cota clave

Profundidad mínima de tuberías	
Zona	*Profundidad mínima a la cota clave del colector (m)*
Vías peatonales o zonas verdes	1.50
Vías vehiculares	1.50

Nota: Profundidad mínima Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 41)

4.1.7.1.15. Profundidad máxima a la cota clave de la tubería

En general la máxima profundidad de las tuberías es del orden de 5m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales y tuberías durante de su construcción.

Niveles de tubería

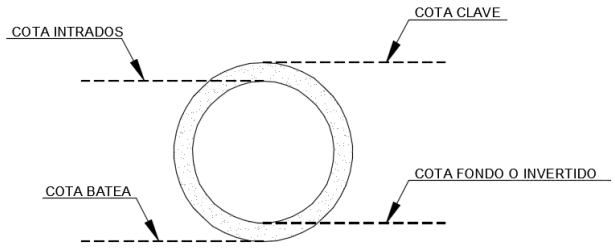


Figura 16. Niveles de tubería

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.1.16. Profundidad hidráulica máxima

Los tubos se diseñan a parcialmente lleno con el 80% del diámetro real.

Relación de llenado

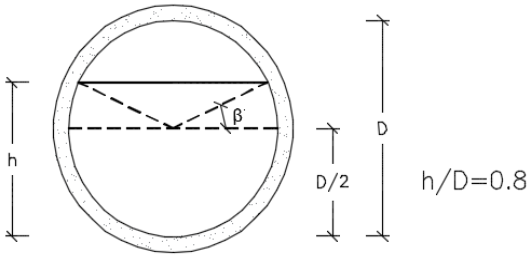


Figura 17. Relación de llenado

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.1.17. Calculo de la red de alcantarillado sanitario

Premisas para el diseño hidráulico:

- El caudal de diseño será "el caudal máximo horario a 30 años" (Q_{d30}), el mismo que no deberá ser menor a 1.5lt/s en el tramo. (EPMAPS, 2009, pág. 38)
- Las tuberías se calcularán como canales de sección circular, para su máxima descarga (h/D = 0.94), además se debe verificar (h/D ≤ 0.80) para el caudal máximo horario a 15 años y que para el caudal máximo horario a 30 años no supere la velocidad máxima descrita en la siguiente ecuación (EPMAPS, 2009, pág. 42):

Ecuación 13. Velocidad máxima en tuberías a flujo libre

$$V_{max} = 6 * (g * R)^{\frac{1}{2}} \left(\frac{m}{s}\right)$$

(Coleta e Transporte de Esgotos Sanitarios. Milton Tomoyuki Tsutiya. Pedro Alem Sobrinho. Año 2000)

Donde:

g: aceleración de la gravedad (9.81 m/s^2)

R: radio hidráulico (m)

- Como se trata de flujo uniforme el cálculo se lo realizo mediante la ecuación de Manning como se presenta en la siguiente ecuación:

Ecuación 14. Ecuación de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * W * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

Donde:

Q: caudal (m^3/s)

W: sección de flujo (m^2)

R: radio hidráulico (m)

X: perímetro mojado

S: pendiente (m/m)

n: coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

A continuación, se especifica las ecuaciones para sección circular de acuerdo a la siguiente figura:

Parámetros de la sección circular

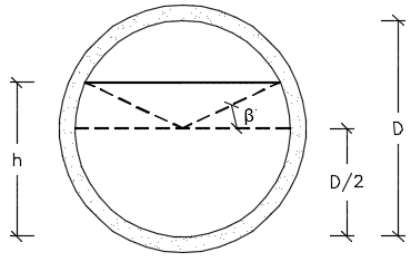


Figura 18. Parámetros de la sección circular
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Ecuación 15. Parámetros geométricos de una sección circular

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} - \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 - \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(\frac{D}{2} - h\right) \quad (m^2) \quad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} + \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 + \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(h - \frac{D}{2}\right) \quad (m^2) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{D}{2} - h}{\frac{D}{2}}\right) \quad (grados) \quad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{h - \frac{D}{2}}{\frac{D}{2}}\right) \quad (grados) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$X = \frac{\pi * D}{2} - \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad (m) \quad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$X = \frac{\pi * D}{2} + \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad (m) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

- Cuando el caudal de autolimpieza "Q_{Lo}" es inferior a 2lt/s se adoptará una pendiente mínima del tramo de 0.004m/m (EPMAPS, 2009, pág. 42)

4.1.7.1.18. Trazado de la red

- Las tuberías se proyectaron en tramos rectos entre accesos a las mismas.
- En el trazado de las tuberías se siguió en lo posible, la tendencia del escurrimiento natural de las aguas superficiales.
- El trazado de tuberías se estudió a efectos de minimizar costos
- Los trazados implicaron la menor profundización posible de tuberías.
- En lo posible las tuberías se instalaron en la calzada próxima a la vereda, tomando en cuenta la localización de la tubería de agua potable.
- En caso de elevadas pendientes se incluyeron saltos, que fueron diseñados de manera que las tuberías cumplan con los requisitos fijados en el cálculo hidráulico.
- El trazado de la red y la ubicación de las descargas se realizó de modo de no permitir descargas de aguas servidas sin tratamiento a cauces.

Trazado de la red

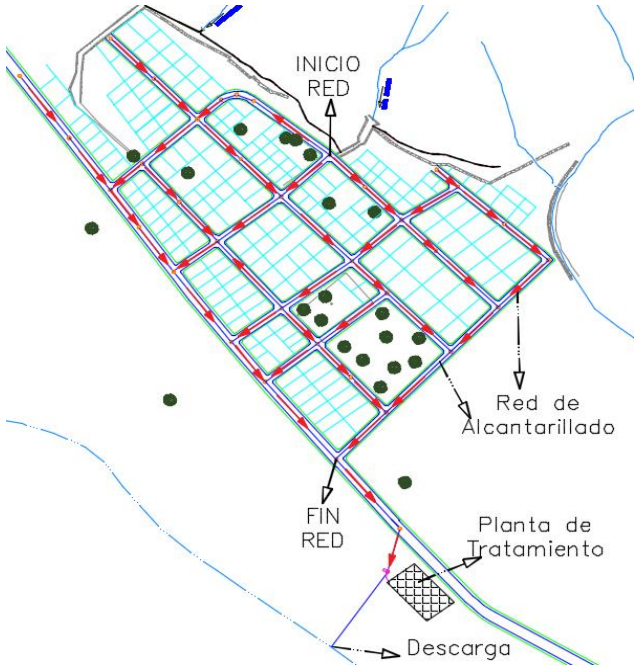


Tabla 28. Trazado de la red de alcantarillado sanitario

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.1.19. Ubicación de las tuberías

- Previo al trazado de la red se verificó la existencia de otras instalaciones visibles o subterráneas.
- Las tuberías se proyectaron para pasar por debajo de la red de agua potable a no menos de 0.15m verticalmente en cruces y no menor a 0.3m en paralelo.
- En el trazado se evitó requerir de permisos especiales, servidumbres o expropiaciones; caso contrario se debe contar con la autorización legal previa a la ejecución.

4.1.7.1.20. Selección del material de las tuberías

Para el diseño se empleará tubería de Policloruro de vinilo (PVC) justificado por los siguientes criterios:

- Alta rigidez ante solicitaciones externas
- Mínimo desperdicio por roturas durante transporte y manipulación
- Excelente durabilidad
- Excelente capacidad para hacer fluir fácilmente los desechos que normalmente se arrojan.
- Fácil mantenimiento
- Peso ligero por lo aumenta el rendimiento de instalación

4.1.7.1.21. Pozos de registro

El acceso a la tubería para su mantenimiento se deberá realizar mediante los pozos de registro.

Los pozos se colocaron según los siguientes criterios:

- En todo cambio de dirección y/o pendiente, diámetro o material de la conducción.
- En toda intersección de tuberías.
- A distancia compatible con el método de desobstrucción previsto y hasta un valor máximo de 80m.
- Los pozos de registro son cilíndricos de diámetro interior mínimo de 1m.
- Las tapas serán resistentes para las condiciones de instalación previstas, particularmente localizadas en calzadas.
- La profundidad fue la necesaria para realizar los empalmes en las tuberías.
- La cota de fondo es la correspondiente al invertido del conducto más bajo.
- El fondo se dispuso en forma de canales (media caña) de sección y pendiente de acuerdo a las tuberías entrantes y salientes. Su altura será “D/2”.

4.1.7.1.22. Ejemplo de diseño de un tramo del sistema de alcantarillado sanitario.

DATOS FISICOS:

Av. Eloy Alfaro

Pozo de entrada: Pz 24

Pozo de salida: Pz 36

Área parcial del tramo: 0.1166 Ha

Área acumulada al tramo: 5.2537 Ha

Longitud entre pozos: 45 m

Cota de terreno Pz 24: 12.52 m. s. n. m.

Cota de terreno Pz 36: 12.16 m. s. n. m

Altura Pz 5: 2.61 m

Altura Pz 6: 3.42 m

PARAMETROS DISEÑO:

Dotación neta: 185 (lt/hab)

Población actual: 775 hab

Población Futura: 1011 hab

Coeficiente de retorno: R= 0.8

$Q_{especial}$: 1.56 lt/s (Caudal Proveniente de Aparatos Sanitarios del Método Probabilístico)

V_{max} PVC: 7.5m/s

V_{min}: 0.6 m/s

Coeficiente de mayoración: M = 2.01

β_1: 0.8

$K_{2:}$ 1.9

Rugosidad de Manning PVC: n= 0.011

Área total intervenida: 6.8253 Ha

Densidad pob. acutal: 113.54 hab/Ha

- Determinación de pendiente del terreno como referencia para la pendiente del tramo:

$$S = \left(\frac{C_{mayor} - C_{menor}}{L}\right) * 100$$

$$S = \left(\frac{12.52 - 12.16}{45}\right) * 100 = 0.8\%$$

La pendiente de 0.8% no satisface las condiciones de velocidad mínima, por lo tanto, se asume una pendiente de 2.6% después de haber realizado varias iteraciones en la hoja de cálculo.

$$\therefore S_{adoptada\ tramo} = 2.6\ \%$$

- Calculo del caudal unitario domestico:

$$Q_{m_{D30}} = \frac{d_{neta} * P_f}{86400} * R$$

$$Q_{m_{D30}} = \frac{185 * 1011}{86400} * (0.8) = 1.73 lt/s$$

$$q_{u\ domestico} = \frac{Q_{m_{D30}}}{A_T}$$

$$q_{u\ domestico} = \frac{1.73}{6.8253} = 0.25\ lt/s - ha$$

- Calculo del caudal unitario auto limpieza al año actual:

$$Q_{m_{D0}} = \frac{d_{neta} * P_o}{86400} * R$$

$$Q_{m_{D0}} = \frac{185 * 775}{86400} * (0.8) = 1.33 lt/s$$

$$q_{u\ autolimpieza} = \frac{Q_{m_{D0}}}{A_T}$$

$$q_{u\ autolimpieza} = \frac{1.33}{6.8253} = 0.19\ lt/s - ha$$

- Calculo del caudal domestico:

$$Q_{domestico} = q_{u\ domestico}\ *\ A_{acumulada\ tramo}$$

$$Q_{domestico} = \ 0.25\ lt/s - ha\ *(5.2537)$$

$$Q_{domestico} = \ 1.33\ lt/s$$

- Calculo del caudal debido a conexiones erradas:

$$Q_{conex\ erradas} = Aporte\ maximo\ *\ A_{acumulada\ tramo}$$

$$Q_{conex\ erradas} = 0.1\ lt/s - ha\ *(5.2537)$$

$$Q_{conex\ erradas} = 0.53\ lt/s$$

- Calculo del caudal de infiltración:

$$Q_{infiltracion} = Aporte\ maximo\ *\ A_{infiltracion\ acumulada\ tramo}$$

$$Q_{infiltracion} = 0.3\ lt/s - ha\ *(6.007)$$

$$Q_{infiltracion} = 1.802\ lt/s$$

- Calculo del caudal sanitario:

$$Q_{d30} = \left(Q_{domestico} + Q_{infiltracion} + Q_{especial}\right) * M + Q_{conex\ erradas}$$

$$Q_{d30} = (1.33\ lt/s + 1.802\ lt/s + 1.56\ lt/s) * (2.01) + 0.53\ lt/s$$

$$Q_{d30} = 9.96\ lt/s$$

$$\mathbf{Q_{d30} > 1.5(lt/s)\ \therefore\ Q_{d30} = 9.96\ (lt/s)}$$

- Calculo del caudal de autolimpieza:

$$Q_{autolimpieza} = K_2\ *\ \beta_2\ *\ q_{u\ autolimpieza} * A_{acumulada\ tramo}$$

$$Q_{autolimpieza} = 1.9 *\ 0.8 *\ 0.19 * 5.2537$$

$$Q_{autolimpieza} = 1.55\ lt/s$$

$$Q_{autolimpieza} < 2\frac{lt}{s}$$

$$\therefore Se\ debe\ verificar\ que\ la\ pendiente\ sea\ mayor\ a\ 0.4\%$$

- Calculo del caudal de diseño sanitario:

$$Q_{diseño} = Q_{d30}$$

$$Q_{d30} = \mathbf{9.96}\ (\boldsymbol{lt/s})$$

- Calculo de parámetros hidráulicos a flujo lleno

Dmin=250 mm

Sección de flujo:

$$W_{ll} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{\pi * 0.25^2}{4} = 0.0491(m^2)$$

Perímetro mojado:

$$X_{ll} = \pi * D = \pi * 0.25 = 0.785(m)$$

Radio Hidráulico:

$$R_{ll} = \frac{D}{4} = \frac{0.25}{4} = 0.0625(m)$$

Velocidad:

$$V_{ll} = \left[\frac{1}{n} * {R_{ll}}^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}\right]\ (m/s)$$

$$V_{ll} = \left[\frac{1}{0.011} * 0.0625^{\frac{2}{3}} * 0.026^{\frac{1}{2}}\right]\ (m/s)$$

$$V_{ll} = 2.31\ (m/s)$$

$$\boldsymbol{V_{ll} > 0.6(m/s) \rightarrow Ok}$$

- Calculo de parámetros hidráulicos a flujo libre.

Para determinar el calado o profundidad de flujo '**h**' se realiza iteraciones utilizando el método de Modulo de Caudal, conocido el caudal, la pendiente y el diámetro.

$Q_{diseño} = Q_{d30} = 9.96\ (lt/s)$

Altura de Flujo asumido: 0.03 m

S=0.026 m/m

n_{pvc}=0.011

Módulo de caudal necesario:

$$K_{nec} = \frac{Q}{\sqrt{S}} = \frac{9.96x10^{-3}}{\sqrt{0.026}} = 0.062\ (m^3/s)$$

Ángulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{D}{2} - h}{\frac{D}{2}}\right) = arcsen\left(\frac{\frac{0.25}{2} - 0.03}{\frac{0.25}{2}}\right) \quad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$\beta = 49.464\ (°)$$

Sección de flujo:

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} - \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 - \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(\frac{D}{2} - h\right) \qquad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$W = \frac{\pi * 0.25^2}{8} - \frac{\pi * 0.25^2}{4} * \frac{49.464}{360} * 2 - \frac{1}{2} * 0.25 * \cos(49.464) * \left(\frac{0.25}{2} - 0.03\right)$$

$$W = 0.003\ (m^2)$$

Perímetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} - \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \qquad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$X = \frac{\pi * 0.25}{2} - \pi * 0.25 * \frac{49.464}{360} * 2$$

$$X = 0.177\ (m)$$

Radio Hidráulico:

$$R = \frac{W}{X} = \frac{0.003}{0.177} = 0.019\ (m)$$

Coeficiente de Chezy:

$$C = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{0.011} * 0.019^{\frac{1}{6}} = 46.905\left(m^{\frac{1}{2}}/s\right)$$

Módulo de caudal calculado:

$$K_{cal} = W * C * \sqrt{R} = 0.003 * 46.905 * \sqrt{0.019} = 0.021\ (m^3/s)$$

$$\boldsymbol{K_{cal} < K_{nec} \rightarrow asumir\ otra\ altura\ de\ flujo\ hasta\ que\ K_{cal} \approx K_{nec}}$$

A continuación, en la *Tabla 29* se presentan las iteraciones realizadas:

Tabla 29. Iteraciones para altura de flujo mediante módulo de caudal

h (m) asum	h/D	β (º)	W (m2)	X (m)	R (m)	C (m1/2/s)	Kcal (m^3/s)	V (m/s) corregida
0,035	0,1400	46,054	0,004	0,192	0,022	48,043	0,030	2,384
0,040	0,1600	42,844	0,005	0,206	0,025	49,039	0,039	1,965
0,045	0,1800	39,792	0,006	0,219	0,027	49,923	0,050	1,658
0,050	0,2000	36,870	0,007	0,232	0,030	50,717	0,062	1,425

Nota: Iteraciones para altura de flujo. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por consiguiente, la altura real de flujo es: h= 0.05m = 5cm

$$\boldsymbol{h \geq 5\ cm\ \rightarrow OK}$$

Relación de llenado:

$$a = \frac{h}{D} = \frac{0.05}{0.25} = 0.2$$

$$\boldsymbol{\frac{h}{D} < 0.8 \rightarrow Ok}$$

Determinación de la velocidad media:

$$V_m = \frac{Q}{W} = \frac{9.96x10^{-3}}{0.007} = 1.425\ m/s$$

$$\boldsymbol{0.6\left(\frac{m}{s}\right) > V_m < 7.5\ \left(\frac{m}{s}\right) \rightarrow Ok\ para\ PVC}$$

El procedimiento anteriormente indicado se aplicó para el resto de tramos del sistema obteniéndose los caudales y velocidades de flujo que circularan por cada tubería y que al final de la red estos sumaran un total de 15.3t/s.

En el Anexo 8 se adjunta los resultados obtenidos en el diseño hidráulico, así como el trazado de la red de alcantarillado sanitario.

4.1.7.2. Red de alcantarillado de aguas lluvias

4.1.7.2.1. Periodo de retorno

Se define como el intervalo de recurrencia promedio entre eventos que igualan o exceden una magnitud especificada, en este caso eventos pluviométricos. (Chow, pág. 392)

El periodo de retorno recomendado por la EPMAPS para obras de micro drenaje es de **5años** cuando el área de influencia de la obra es residencial. (EPMAPS, 2009, pág. 70)

Tabla 30. Periodos de retorno

Periodos de retorno para diferentes ocupaciones del área		
Tipo de obra	*Tipo de ocupación del área de influencia de la obra*	*Tr (años)*
Microdrenaje	Residencial	5
Microdrenaje	Comercial	5
Microdrenaje	Área con edificios de servicio publico	5
Microdrenaje	Aeropuertos	10
Microdrenaje	Áreas comerciales y vías de transito intenso	10 – 25
Microdrenaje	Áreas comerciales y residenciales	25
Microdrenaje	Áreas de importancia especifica	50 – 100

Nota: Periodos de retorno. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 70)

4.1.7.2.2. Áreas de drenaje.

Se define como el área de geográfica encerrada por los límites de aporte superficial del escurrimiento proveniente de la precipitación pluvial. (EPMAPS, 2009, pág. 71), estas áreas se determinaron para cada tramo de tubería a diseñar y dependió principalmente del trazado realizado.

En el Anexo 9 se adjunta el trazado de áreas de drenaje.

Tabla 31. Áreas de drenaje

Designación	***Área (Ha)***
1	0.247
2	0.078
3	0.064
4	0.084
5	0.412
6	0.280
7	0.196
8	0.095
9	0.153
10	0.184
11	0.184
12	0.203
13	0.157
14	0.167
15	0.287
16	0.101
17	0.058
18	0.150
19	0.210
20	0.163
21	0.155
22	0.315
23	0.219
24	0.132
25	0.142
26	0.215
27	0.091
28	0.143
29	0.197
30	0.192
31	0.115
32	0.178
33	0.281
34	0.098
35	0.291
36	0.167
37	0.152
38	0.163
39	0.106
40	0.345
41	0.218

42	0.089
43	0.104
44	0.179
45	0.073
46	0.117
47	0.117

Nota: Áreas de drenaje. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.2.3. Intensidad de precipitación

En el apartado 4.1.5.3 se graficó las curvas de intensidad – duración – frecuencia para periodos de retorno de 5 y 10 años que corresponden a la estación M165, "Rocafuerte" que es la más cercana al lugar de estudio, además se presentaron las ecuaciones de intensidades que pertenece a la zona 6.

4.1.7.2.4. Método de cálculo lluvia – Método Racional

Para cuencas menores (hasta 200 ha) y de características hidrológicas – hidráulicas simples, es decir elementos de detención o retardos, se podrá aplicar este método. (Gutierrez Caiza, 2014, pág. 361)

Ecuación 16. Método Racional

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

Donde:

Q: caudal pico (m^3/s)

c: coeficiente de escorrentía (adimensional)

I: intensidad de precipitación (mm/h)

A: área de drenaje (Ha)

4.1.7.2.5. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía integra una gran cantidad de variables hidrometeorológicas y características de infiltración del suelo y las condiciones de uso, cobertura y ocupación del suelo. (EPMAPS, 2009, pág. 79). En el Anexo 7. se presentan el mapa de uso de suelos que en su mayoría son de uso residencial.

Se adoptó un valor **C= 0.55** como zonas residenciales medianamente pobladas.

Tabla 32. Valores de coeficientes de escurrimiento.

Tipo de Zona	***Valores de C***
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas	0.7 – 0.9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas	0.7
Zonas residenciales medianamente pobladas	0.55 – 0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35 – 0.55
Parques, campos de deportes	0.1 – 0.2

Nota: Coeficientes de escurrimiento. Fuente: (Ex - IEOS, 1993, pág. 284)

4.1.7.2.6. Tiempo de concentración

Es definido como el tiempo de viaje del agua de lluvia caída en el punto más alejado de la sección de desagüe de una cuenca hasta llegar a dicha sección de interés (EPMAPS, 2009, pág. 87)

Se puede estimar el tiempo total de viaje como la suma del tiempo del flujo sobre la superficie, más el tiempo de viaje por los conductos secundarios hasta el punto de control.

Ecuación 17. Tiempo de concentración

$$t_c = t_i + t_f \text{ (min)}$$

Donde:

t_c : tiempo de concentración

t_i : tiempo inicial

t_f : tiempo de flujo a lo largo de los conductos

El tiempo de concentración mínimo en zonas urbanas, para tramos iniciales de alcantarillado sin sistemas afluentes, se adoptará igual a 12 minutos. (EPMAPS, 2009, pág. 87)

El tiempo de escurrimiento en los conductos secundarios y cauce principal puede ser estimado usando la fórmula de Manning. (EPMAPS, 2009, pág. 87)

Ecuación 18. Tiempo de escurrimiento en conductos secundarios.

$$t_f = \frac{L}{60 * v}$$

Donde:

t_f: tiempo de viaje en el conducto (min)

L: longitud (m)

v: velocidad media en la sección de escurrimiento (m/s) = Q/A

El tiempo de concentración de cada tramo será la suma del tiempo de concentración inicial más el tiempo de recorrido dentro de los conductos que lo proceden. En los puntos de convergencia de dos o más tuberías, deberá usarse el mayor del tiempo de concentración encontrados. (EPMAPS, 2009, pág. 88)

4.1.7.2.7. Distancia mínima entre conductos de otros servicios y quebradas

Las distancias mínimas entre los conductos pluviales y los que conforman las otras redes de servicios públicos, deben ser de 1.0 metro en la dirección horizontal medido entre las superficies externas de los conductos y de 0.50 metros en la dirección vertical, medida entre la cota clave de la tubería de drenaje pluvial y la cota batea de las tuberías de otros servicios. (EPMAPS, 2009, pág. 89)

4.1.7.2.8. Dimensionamiento para escurrimientos a superficie libre

En caso de conductos cerrados debe cumplirse que:

- La relación del caudal de diseño con la sección llena (Q/Q_o) será de 0.90 máximo.
- La profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro real de este.
- El coeficiente de rugosidad "n" utilizado en la fórmula de Chezy – Manning, varía según la calidad del acabado interior y el estado de la tubería y del material de que se trate por lo que se deberán usar los valores indicados en la siguiente tabla:

Tabla 33. Coeficiente de rugosidad de Manning.

Material de Revestimiento	***Coeficiente "n"***
Tuberías de PVC/PEAD/PRFV	0.011
Tuberías de hormigón (con buen acabado)	0.013
Tuberías de hormigón con acabado regular	0.014
Mampostería de piedra juntas con morteros de cemento	0.020
Mampostería de piedra partida acomodada (sin junta)	0.032
Ladrillo juntas con morteros de cemento	0.015
Tierra (trazo recto y uniforme) sin vegetación	0.025

Nota: Coeficiente de rugosidad de Manning. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 93)

4.1.7.2.9. Diámetro interno mínimo

El diámetro mínimo en alcantarillados pluviales será de 400mm; esto con el fin de evitar obstrucciones en el colector. Para tramos iniciales en sistemas de drenaje no muy complejos, verificando las condiciones de velocidad mínima y máxima, podrán aceptarse diámetros de 300mm. (EPMAPS, 2009, pág. 98)

4.1.7.2.10. Velocidad mínima.

La velocidad mínima permisible es de 0.60m/s considerando el gasto mínimo y su tirante correspondiente a la tubería parcialmente llena. Adicionalmente debe asegurarse que dicho tirante tenga un valor mínimo de 5.0 cm en casos de fuertes pendientes y de 7 – 5 cm en casos normales. Estas restricciones tienen por objeto

evitar el depósito de sedimentos que provoquen azolves y taponamiento en la tubería. (EPMAPS, 2009, pág. 99)

4.1.7.2.11. Velocidad máxima

La velocidad máxima permisible, para evitar erosión en las tuberías, está en función del tipo de material que se utilice y de la cantidad y características d las partículas sólidas arrastradas y suspendidas en el escurrimiento. Para su revisión se utiliza el caudal máximo extraordinario, considerando el tirante que resulte (a sección del tubo lleno o parcialmente lleno) (EPMAPS, 2009, pág. 99)

Tabla 34. Velocidades máximas admisibles para cada tipo de material.

Material de la tubería	***Velocidad máxima (m/s)***
Tubería de hormigón simple hasta 60cm de diámetro	4.5
Tubería de hormigón armado de 60cm de diámetro o mayores	6.0
Hormigón armado en obra para grandes conducciones 210/240 kg/cm^2	6.0 – 6.5
Hormigón armado en obra para grandes conducciones 280/350 kg/cm^2	7.0 – 7.5
PEAD, PVC, PRFV	7.5
Acero	9.0 o mayor
Hierro dúctil o fundido	9.0 o mayor

Velocidades máximas admisibles. Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 99)

4.1.7.2.12. Pendiente mínima

La pendiente de cada tramo de tubería debe ser tan semejante a la del terreno como sea posible, con el objeto de tener excavaciones mínimas, pero se deberá proyectar con una pendiente mínima del 0.5% (punto cinco por mil) para tuberías de 40cm de diámetro en la red de drenaje cuando las condiciones topográficas y las conexiones que se hicieran lo permitan, además estará acorde a la velocidad mínima. (EPMAPS, 2009, pág. 100)

4.1.7.2.13. Pendiente máxima

Las pendientes máximas serán aquellas que permitan verificar que no se supere en el tramo en estudio y en las condiciones de diseño, la velocidad máxima permisible. (EPMAPS, 2009, pág. 100)

4.1.7.2.14. Profundidad hidráulica máxima

Para permitir aireación adecuada del flujo de aguas pluviales en conductos cerrados, el valor máximo permisible de la profundidad hidráulica para el caudal de diseño en un colector debe estar entre 70% y 85% del diámetro o altura real de este. (EPMAPS, 2009, pág. 100)

4.1.7.2.15. Profundidad mínima a la cota clave

Los sistemas deben estar a la profundidad necesaria para permitir el drenaje por gravedad de las aguas lluvias de su área de tributaria. La profundidad del alcantarillado con respecto a la cota clave de la tubería, no será menor a lo especificado en la Tabla 27. del apartado 4.1.7.1.14

4.1.7.2.16. Profundidad máxima a la cota clave

En general la máxima profundidad de los conductos es del orden de 5m, aunque puede ser mayor siempre y cuando se garanticen los requerimientos geotécnicos de las cimentaciones y estructurales de los materiales durante y después de su instalación. (EPMAPS, 2009, pág. 101)

4.1.7.2.17. Ejemplo de diseño de un tramo del sistema de alcantarillado de aguas lluvias

DATOS FISICOS:

Av. Eloy Alfaro

Pozo de entrada: Pz 21

Pozo de salida: Pz 24

Área tributaria del tramo: 0.0731 Ha

Área Acumulada al tramo: 5.2996 Ha

Longitud entre pozos: 44.389 m

$Q_{especial}$: 665 lt/s (Caudal Proveniente de la micro-cuenca y laderas adyacentes)

Cota de terreno Pz 21: 12.75 m. s. n. m.

Cota de terreno Pz 24: 12.52 m. s. n. m

Altura Pz 21: 3.40m

Altura Pz 24: 3.70m

PARAMETROS DISEÑO:

Periodo de diseño: T_r= 5 años

Coeficiente de infiltración: C= 0.55

Tiempo de concentración tramos iniciales: t_o= 12 min

Tiempo de concentración acumulado: t_{acum}= 15.127 min

V_{max} PVC: 7.5m/s

V_{min}: 0.6 m/s

Rugosidad de Manning PVC: n= 0.011

Pendiente mínima: S= 0.005(m/m)

Relación de llenado: h/D< 0.80

- Determinación de pendiente del terreno como referencia para la pendiente del tramo:

$$S = \left(\frac{C_{mayor} - C_{menor}}{L}\right) * 100$$

$$S = \left(\frac{12.75 - 12.52}{44.389}\right) * 100 = 0.52\%$$

La pendiente de 0.52% no satisface las condiciones de relación de llenado (h/D), por lo tanto, se asume una pendiente de 1.19% después de haber realizado varias iteraciones en la hoja de cálculo.

$$\therefore S_{adoptada\ tramo} = 1.19\ \%$$

$\boldsymbol{S > 0.005\ [m/m] \rightarrow OK}$

- Determinación del tiempo de concentración

$$t_c = t_i + t_f\ (min)$$

Puesto que "t_f" es función de la velocidad en el tramo analizado, se asume una velocidad V_o= 3.87 m/s, que posteriormente se corregirá:

$$t_f = \frac{L}{60\ \text{min} * V_o}$$

$$t_f = \frac{44.389m}{60\ \text{min} * \left(3.87\ \frac{m}{s}\right)} = 0.191\ min$$

$$t_c = t_i + t_f\ (min)$$

$$t_c = t_{acumulado} + t_f\ (min)$$

$$t_c = 15.127 + 0.191 = 15.32\ (min)$$

- Calculo de la intensidad de precipitación

$$I = 57.598 * (t_c{}^{-0.4267}) * I_{d_{TR}}$$

$$I_{d_{TR}} = 3.25\ (mm/h)$$

$$I = 57.598 * (15.32^{-0.4267}) * 3.25$$

$$I = 58.42\ (mm/h)$$

- Calculo del caudal por el Método Racional

$$Q_{CIA} = \frac{C * I * A}{360}\ \ (m^3/s)$$

$$Q_{CIA} = \frac{0.55 * 58.42\ mm/h * 5.2996\ Ha}{360}$$

$$Q_{CIA} = 0.473\ \ (m^3/s)$$

- Calculo del caudal pico de diseño

$$Q_{diseño} = \ Q_{CIA} + Q_{especial}$$

$$Q_{diseño} = 0.473\ + 0.665\ \ (m^3/s)$$

$$Q_{diseño} = 1.138\ \ (m^3/s)$$

- Calculo de parámetros hidráulicos a flujo lleno

Dmin=300 mm

Sección de flujo:

$$W_{ll} = \frac{\pi * D^2}{4} = \frac{\pi * 0.7^2}{4} = 0.385(m^2)$$

Perímetro mojado:

$$X_{ll} = \pi * D = \pi * 0.7 = 2.199(m)$$

Radio Hidráulico:

$$R_{ll} = \frac{D}{4} = \frac{0.7}{4} = 0.175(m)$$

Velocidad:

$$V_{ll} = \left[\frac{1}{n} * {R_{ll}}^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}\right]\ (m/s)$$

$$V_{ll} = \left[\frac{1}{0.011} * 0.175^{\frac{2}{3}} * 0.0119^{\frac{1}{2}}\right]\ (m/s)$$

$$V_{ll} = 3.103\ (m/s)$$

- Calculo de parámetros hidráulicos a flujo libre.

Para este caso, al igual que en el diseño de alcantarillado sanitario se realiza iteraciones, mediante el **Módulo de caudal**, hasta encontrar la altura de flujo **h,**

$Q_{diseño} = 1.138\ (m^3/s)$

Altura de Flujo asumido: 0.50 m

S=0.0119 m/m

n_{pvc}=0.011

Módulo de caudal necesario:

$$K_{nec} = \frac{Q}{\sqrt{S}} = \frac{1.138}{\sqrt{0.0119}} = 10.43\ (m^3/s)$$

Ángulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{h-\frac{D}{2}}{\frac{D}{2}}\right) = arcsen\left(\frac{0.5-\frac{0.7}{2}}{\frac{0.7}{2}}\right) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$\beta = 25.38\ (°)$$

Sección de flujo:

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} + \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 + \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(h - \frac{D}{2}\right) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$W = \frac{\pi * 0.7^2}{8} + \frac{\pi * 0.7^2}{4} * \frac{25.38}{360} * 2 + \frac{1}{2} * 0.7 * \cos(25.38) * \left(0.50 - \frac{0.7}{2}\right)$$

$$W = 0.294\ (m^2)$$

Perímetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} + \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$X = \frac{\pi * 0.7}{2} + \pi * 0.7 * \frac{25.38}{360} * 2$$

$$X = 1.410\ (m)$$

Radio Hidráulico:

$$R = \frac{W}{X} = \frac{0.294}{1.410} = 0.209\ (m)$$

Coeficiente de Chezy:

$$C = \frac{1}{n} * R^{\frac{1}{6}} = \frac{1}{0.011} * 0.209^{\frac{1}{6}} = 70.013\left(m^{\frac{1}{2}}/s\right)$$

Módulo de caudal calculado:

$$K_{cal} = W * C * \sqrt{R} = 0.294 * 70.013 * \sqrt{0.209} = 9.406\ (m^3/s)$$

$$\boldsymbol{K_{cal} < K_{nec} \rightarrow asumir\ otra\ altura\ de\ flujo\ hasta\ que\ K_{cal} \approx K_{nec}}$$

A continuación, en la Tabla *35.* se presentan las iteraciones realizadas:

Tabla 35. Iteraciones para altura de flujo mediante módulo de caudal

h (m) asum	h/D	tf (min)	tc (min)	I (mm/h)	Q (lt/s)	Knec	β (º)	W (m^2)	X (m)	R (m)	C ($m^{1/2}/s$)	Kcal	V (m/s) corregida
0,51	0,73	0,20	15,32	58,413	1137,95	10,43	27,20	0,30	1,43	0,21	70,076	9,641	3,79
0,52	0,74	0,20	15,32	58,41	1137,94	10,43	29,06	0,31	1,45	0,21	70,13	9,87	3,71
0,53	0,76	0,20	15,33	58,41	1137,89	10,43	30,95	0,31	1,48	0,21	70,17	10,09	3,64
0,54	0,77	0,21	15,33	58,39	1137,80	10,43	32,88	0,32	1,50	0,21	70,21	10,30	3,57
0,546	0,78	0,21	15,34	58,39	1137,77	**10,43**	34,06	0,32	1,52	0,21	70,23	**10,43**	3,533

Nota: Iteraciones para altura de flujo. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por consiguiente, la altura real de flujo es: h= 0.546 m

Relación de llenado:

$$a = \frac{h}{D} = \frac{0.546}{0.7} = 0.78$$

$$\boldsymbol{\frac{h}{D} < 0.8 \rightarrow Ok}$$

Determinación de la velocidad media:

$$V_m = \frac{Q}{W} = \frac{1.1378}{0.32} = 3.53\ m/s$$

$$\boldsymbol{V_m < 7.5\ \left(\frac{m}{s}\right) \rightarrow Ok\ para\ PVC}$$

El procedimiento anteriormente indicado se aplicó para el resto de tramos del sistema obteniéndose los caudales y velocidades de flujo que circularan por cada tubería y que al final de la red estos sumaran un total de 1361.64lt/s.

En el Anexo 10. se adjunta los resultados obtenidos en el diseño hidráulico, así como el trazado de la red de alcantarillado pluvial.

4.1.7.3. Diseño de la red de alcantarillado combinado

Para esta alternativa el caudal de diseño será la suma del caudal sanitario y pluvial tomando en cuenta los criterios comunes con los sistemas independientes.

Se verá necesario el dimensionamiento de una estructura de separación de caudales para permitir el desvío de las aguas lluvia hacia el punto de descarga y conducir el caudal sanitario directamente hacia la unidad de tratamiento no mecanizado.

En el Anexo 11. se adjunta la planimetría del trazado de la red.

4.1.7.3.1. Criterios y parámetros comunes para el diseño de sistemas de alcantarillado combinado.

Los parámetros de diseño hidrológico e hidráulico son similares que los correspondientes a los sistemas separados, que fueron descritos en los apartados 4.1.7.1 y 4.1.7.2

Los parámetros hidrológicos que se enlistan a continuación son utilizados en sistemas combinados:

- Áreas de drenaje
- Curvas de intensidad – duración – frecuencia
- Precipitación de diseño
- Intensidad de precipitación
- Coeficientes de escorrentía

Los parámetros hidráulicos que se enlistan a continuación son utilizados en sistemas combinados: (EPMAPS, 2009)

- Distancia mínima entre conductos de otros servicios y quebradas
- Calculo de caudales
- Diámetro interno mínimo

- Aportes de sedimentos
- Velocidad mínima
- Velocidad máxima
- Pendiente mínima
- Pendiente máxima
- Profundidad hidráulica máxima
- Profundidad mínima a la cota clave
- Profundidad máxima a la cota clave

4.1.7.3.2. Diseño de la red

Para el diseño de la red se tomó en cuenta todos los criterios impuestos por la normativa precedente; en el caso del caudal de diseño "Q_{d30}" es la suma del caudal sanitario y el caudal de aguas lluvias.

En el Anexo 12. se adjunta los resultados obtenidos en el diseño hidráulico, y del cual se deriva la planimetría de la red, expuesto en el Anexo 11.

4.1.7.4. Separador de caudales

Los separadores de caudales son estructuras en las cuales parte del caudal existente es desviado hacia la planta de tratamiento para el caso de un alcantarillado de tipo combinado, en la época lluviosa las instalaciones de depuración podrían sufrir una sobrecarga; por lo que, alcanzado un cierto grado de dilución entre el caudal sanitario y pluvial, se procede a conducir las aguas pluviales a una descarga.

Un separador de caudales según su configuración trabajara como un tipo de vertedero, ya sea libre, sumergido, lateral, etc.

No se aconseja ubicar un separador de caudales en la confluencia de tuberías o colectores.

Para la red de alcantarillado combinado de la Comunidad Rio Abajo, se ubicó el separador de caudales a 38.89m del último pozo (Pz37). En éste punto, el caudal de alcantarillado combinado es de 1377.63 lt/s, del cual 15.30 lt/s corresponde a caudal sanitario que será conducido a la planta de tratamiento y 1362.33 lt/s hacia el cuerpo receptor.

En el Anexo 13. se adjunta el diseño del separador de caudales.

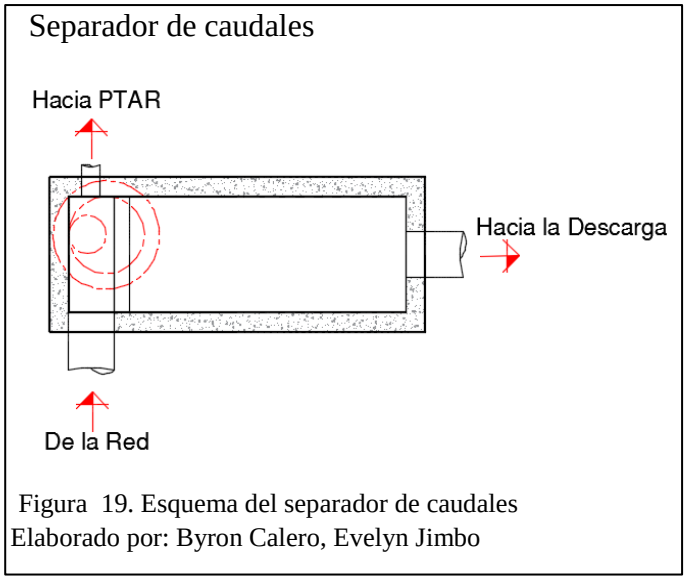


Figura 19. Esquema del separador de caudales
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Tabla 36. Resumen de dimensiones del separador de caudales

Descripción	***Símbolo***	***Und.***	***Medida***
Diámetro de la tubería de ingreso	D	mm	600
Diámetro de la tubería de salida a la descarga	D	mm	600
Diámetro de la tubería de salida a la unidad de tratamiento	D	mm	250
Cota terreno	$C_{terreno}$	msnm	10.01
Cota invertida de la tubería de ingreso	$C_{proyecto}$		7.46
Pendiente de la tubería de ingreso	S	%	0.62
Pendiente de la tubería que sale hacia la unidad de tratamiento	S	%	2.70
Pendiente de la tubería que sale hacia la descarga	S	%	0.57
Ancho del vertedero de pared delgada	b	m	2
Altura del vertedero de pared delgada	C_S	m	0.1
Espesor del vertedero de pared delgada	d	m	0.25
Profundidad del pozo de disipación	t_p	m	0.05
Longitud real del pozo de disipación	L_{PD}	m	3.5

Espesor de la losa del pozo de disipación	e_p	m	0.35
Pendiente del pozo de disipación hacia la tubería de descarga	S	%	0.61
Altura total interna del separador de caudales	Hsc	m	1.2
Longitud total interna del separador de caudales	L_T	m	4.6

Nota: Dimensiones del separador de caudales. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.5. Estructura de descarga de agua lluvia

Es aquella obra final del sistema de alcantarillado que asegura una descarga continua a un cauce receptor.

De acuerdo a las altas velocidades de aproximación de las aguas servidas que transitan por los emisarios hacia los cuerpos receptores, se realiza el diseño de disipadores de impacto en base a ecuaciones y prototipos establecidos cuya función es disipar la energía cinética mediante el impacto que se ocasiona contra la pantalla transversal y así evitar que no se produzca erosión en el sitio de vertido.

Estructura de descarga con disipador de impacto.

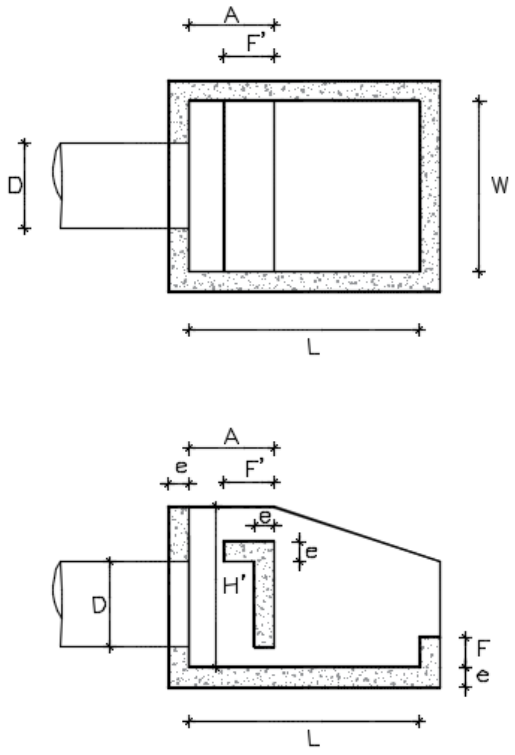


Figura 20. Esquema de la estructura de descarga con disipador de impacto
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

A la salida de la estructura de descarga el flujo se incorporará en condiciones libres, por lo cual se implementará sobre el fondo de las quebradas unos muros de gaviones para que no se produzca erosión del cauce y así garantizar la estabilidad de la estructura.

En el Anexo 14. se adjunta el diseño de la estructura de descarga con disipador de impacto.

Tabla 37. Resumen de dimensiones de la estructura de descarga

Descripción	***Símbolo***	***Und.***	***Medida***
Diámetro de la tubería de ingreso	D	mm	850
Longitud total interna de la estructura de descarga	L_T	m	2.30
Espesor de las paredes de la estructura de descarga	e	m	0.20
Ancho total interno de la estructura de descarga	W	m	1.70
Altura total del separador de caudales	H´	m	1.60

Nota: Dimensiones de la estructura de descarga. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.6. Tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Para el tratamiento de aguas residuales, se pueden diferenciar cuatro etapas que comprenden procesos físicos, químicos y biológicos.

- Tratamiento Preliminar: comprende la eliminación de residuos fácilmente separables, utilizando rejillas, desarenadores etc. (Ex - IEOS, 1993, pág. 329)
- Tratamiento Primario: el objetivo de esta etapa es la remoción de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga del tratamiento biológico, en caso de ser necesario. Los sólidos removidos en el proceso tienen que ser procesados antes de su disposición final, siendo los más usados los procesos de digestión anaeróbica y lechos de secado. (Ex - IEOS, 1993, pág. 334)

- Tratamiento Secundario: procesos biológicos donde se alcanzan una eficiencia de remoción de DBO y sólidos del orden del 82%., por medio de procesos biológicos aplicados al efluente del tratamiento primario (lagunas de estabilización, lodos activados-tanques de aireación, filtros biológicos). De igual manera, los lodos resultantes deben ser procesados antes de su disposición final, por medio de métodos de digestión anaeróbica, lechos de secado de arena, filtración, secado al calor, incineración, etc. (Ex - IEOS, 1993, pág. 339)
- Tratamiento Terciario o Avanzado: Proceso de tratamiento físico-químico o biológico, dirigido a la reducción final y alcanzar niveles aceptables de DBO, DQO, pH, coliformes fecales, parásitos (nematodos intestinales) y demás contaminantes (sólidos suspendidos, fósforo). (Ex - IEOS, 1993, pág. 340)

4.1.7.6.1. Diseño de la planta de tratamiento

4.1.7.6.1.1. Canal de acercamiento con rejilla

Las rejillas tienen la finalidad de proteger las bombas y otras unidades de la planta contra el atascamiento por sólidos gruesos y material fibroso. Aún en los procesos de pre-tratamiento y de tratamiento más simples como las lagunas, son indispensables para impedir la obstrucción de vertederos, facilidades de división de flujo y la formación de natas, de modo que deben utilizarse en toda planta de tratamiento.

Para el diseño del canal de acercamiento, se tomará en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El fondo del canal (horizontal o con una pequeña pendiente hacia la rejilla) es generalmente de 10 cm a 15 cm más bajo que la solera del emisario (tubería de ingreso). Debido a las velocidades con que llegan los caudales, se

comprobara si adicionalmente a esta profundidad mencionada, se necesita de una obra de disipación al inicio del canal.

- Es necesario que el canal de acercamiento, tenga como mínimo, un tiempo de retención de 3 segundos y un largo de 1.35 metros, para asegurar una velocidad uniforme a través de las barras; caso contrario es muy probable que el canal presente turbulencias.
- Determinadas las dimensiones se procederá a calcular la velocidad del canal antes de las barras, la misma que debe mantenerse entre 0.3m/s y 0.6m/s, siendo 0.45m/s un valor comúnmente utilizado. [16]
- Las dimensiones y espaciamiento entre barras se escogerán de modo que la velocidad del canal antes de y a través de las barras sea adecuada. La velocidad a través de las barras limpias debe mantenerse entre 0,40 m/s y 0,60 m/s.
- Se utilizaron barras de sección rectangular de 6mm x 40mm y espaciamiento entre barras de 25mm, que por lo general retienen entre 0.015 y 0.03 litros por m^3 de agua residual.
- El ángulo de inclinación de las barras será entre 44° y 60° con respecto a la horizontal.
- En la parte superior de la rejilla, deberá proveerse una placa de drenaje (bandeja perforada de acero inoxidable), para que todo material producto de la limpieza de las barras pueda almacenarse temporalmente para su escurrimiento. El material cribado en su disposición final, deberá ser enterrado y cubierto con una capa de tierra de 0.20m

[16] Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes (Ex- IEOS) pág. 331

En el Anexo 15. se presenta el diseño del canal de acercamiento con rejilla, de los cuales su dimensión se resume en la siguiente tabla:

Tabla 38. Resumen de las dimensiones del canal de acercamiento con rejilla

Descripción	***Símbolo***	***Und.***	***Medida***
Diámetro de la tubería de ingreso	D	mm	250
Ancho de las barras	a_b	mm	6.00
Espaciamiento entre barras	e_b	mm	25.0
Angulo de inclinación de las barras	α	°	60
Longitud de las barras	L_b	m	0.60
Numero de barras	N_{barras}	u	7
Ancho del canal de acercamiento	B	m	0.25
Pendiente del canal de acercamiento	S	%	0.138
Altura total del canal de acercamiento	H_{TC}	m	0.50
Longitud total del canal de acercamiento	L_{Tcanal}	m	2.65

Nota: Dimensiones del canal de acercamiento con rejilla Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.6.1.2.Tanque Imhoff [17]

El tanque Imhoff es una unidad de tratamiento primario cuya finalidad es la remoción de sólidos suspendidos.

Para comunidades de 5000 habitantes o menos, ofrecen ventajas para el tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que integran la sedimentación del agua y la digestión de los lodos sedimentados en la misma unidad, por ese motivo también se llama tanques de doble cámara. (OPS, 2005, pág. 11)

Tienen una operación muy simple y no requiere de partes mecánicas, sin embargo, para su uso concreto es necesario que las aguas residuales pasen por los procesos de tratamiento preliminar de cribado y de remoción de arenas. (OPS, 2005, pág. 11)

El tanque Imhoff típico es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

[17] Organización Panamericana de la Salud "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización"

- Cámara de sedimentación.
- Cámara de digestión de lodos.
- Área de ventilación y acumulación de natas.

Tanque Imhoff

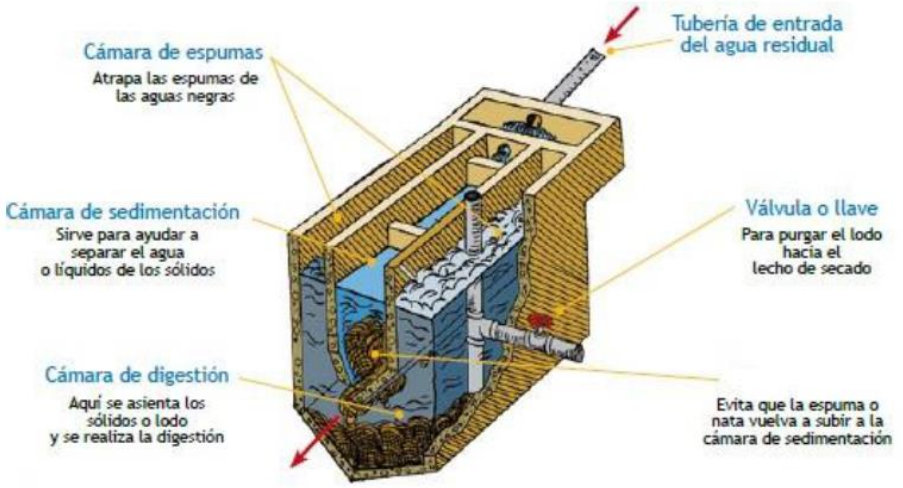


Figura 21. Estructura del tanque Imhoff

Fuente: Organización Panamericana de la Salud

Durante la operación, las aguas residuales fluyen a través de la cámara de sedimentación, donde se remueven gran parte de los sólidos sedimentables, estos resbalan por las paredes inclinadas del fondo de la cámara de sedimentación pasando a la cámara de digestión a través de la ranura con traslape existente en el fondo del sedimentador. El traslape tiene la función de impedir que los gases o partículas suspendidas de sólidos, producto de la digestión, que inevitablemente se producen en el proceso de digestión, son desviados hacia la cámara de natas o área de ventilación. (OPS, 2005, pág. 11)

Estas unidades no cuentan con unidades mecánicas que requieran mantenimiento y la operación consiste en la remoción diaria de espuma, en su evacuación por el orificio más cercano y en la inversión del flujo dos veces al mes para distribuir los sólidos de

manera uniforme en los dos extremos del digestor de acuerdo con el diseño y retirarlos periódicamente al lecho de secado. (OPS, 2005, pág. 11)

Los lodos acumulados en el digestor se extraen periódicamente y se conduce a lechos de secado, en donde el contenido de humedad se reduce por infiltración, después de lo cual se retiran y se disponen de ellos enterrándolos o pueden ser utilizados para mejoramiento de los suelos, además a menor temperatura el tiempo de digestión de lodos es mayor y viceversa por lo que es recomendable usar este tipo de unidades de tratamiento en lugares con altas temperaturas. (OPS, 2005, pág. 11)

Ventajas

- Contribuye a la digestión del lodo, mejor que un tanque séptico, produciendo un líquido residual de mejores características.
- No descargan lodo en el líquido efluente.
- El lodo se seca y se evacua con más facilidad que el procedente de los tanques sépticos, esto se debe a que contiene de 90 a 95% de humedad.
- Las aguas servidas que se introducen en los tanques Imhoff, no necesitan tratamiento preliminar, salvo el paso por una criba gruesa y la separación de las arenas.
- El tiempo de retención de estas unidades es menor en comparación con las lagunas.
- Tiene un bajo costo de construcción y operación.
- Para su construcción se necesita poco terreno en comparación con las lagunas de estabilización.

- Son adecuados para ciudades pequeñas y para comunidades donde no se necesite una atención constante y cuidadosa, y el efluente satisfaga ciertos requisitos para evitar la contaminación de las corrientes (OPS, 2005, pág. 13)

Desventajas

- Son estructuras profundas. (> 6m).
- Es difícil su construcción en arena fluida o en roca y deben tomarse precauciones cuando el nivel freático sea alto, para evitar que el tanque pueda flotar o ser desplazado cuando este vacío.
- El efluente que sale del tanque es de mala calidad orgánica y microbiológica.
- En ocasiones puede causar malos olores, aun cuando su funcionamiento sea correcto. (OPS, 2005, pág. 13)

4.1.7.6.2. Diseño del tanque Imhoff

4.1.7.6.2.1. Diseño del sedimentador[18]

Para el diseño del sedimentador se tomó en cuenta los siguientes criterios (OPS, 2005, pág. 14):

- El fondo del tanque será de sección transversal en forma de V y la pendiente de los lados respecto a la horizontal tendrá de 50° a 60°.
- En la arista central se debe dejar una abertura para paso de los sólidos removidos hacia el digestor, esta abertura será de 0,15 a 0,20 m.
- Uno de los lados deberá prolongarse, de 15 a 20 cm, de modo que impida el paso de gases y sólidos desprendidos del digestor hacia el sedimentador,

[18] Organización Panamericana de la Salud "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización"

situación que reducirá la capacidad de remoción de sólidos en suspensión de esta unidad de tratamiento.

Cámara de sedimentación

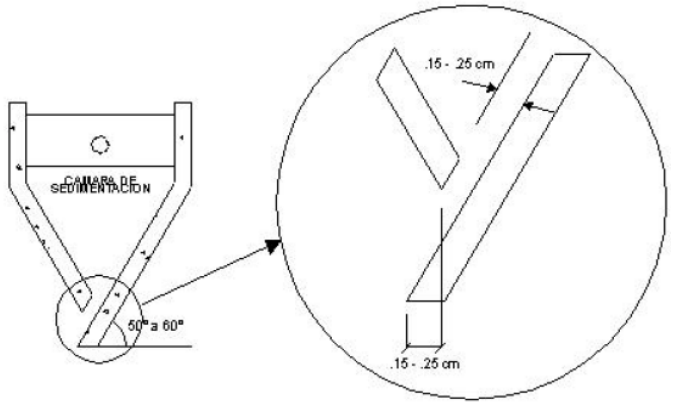


Figura 22. Cámara de sedimentación
Fuente: (OPS, 2005, pág. 14)

4.1.7.6.2.2. Diseño del digestor

- El fondo de la cámara de digestión tendrá la forma de un tronco de pirámide invertida (tolva de lodos), para facilitar el retiro de los lodos digeridos.
- Las paredes laterales de esta tolva tendrán una inclinación de 15° a 30° con respecto a la horizontal. (OPS, 2005, pág. 16)
- La altura máxima de los lodos deberá estar 0.50m por debajo del fondo del sedimentador.
- Para quitar e impedir la acumulación de gases, se colocará un tubo de hierro fundido de 200mm de diámetro, en posición aproximadamente vertical, con su extremo inferior abierto a unos 15cm por encima del fondo del tanque. (OPS, 2005, pág. 16)

Cámara de digestión.

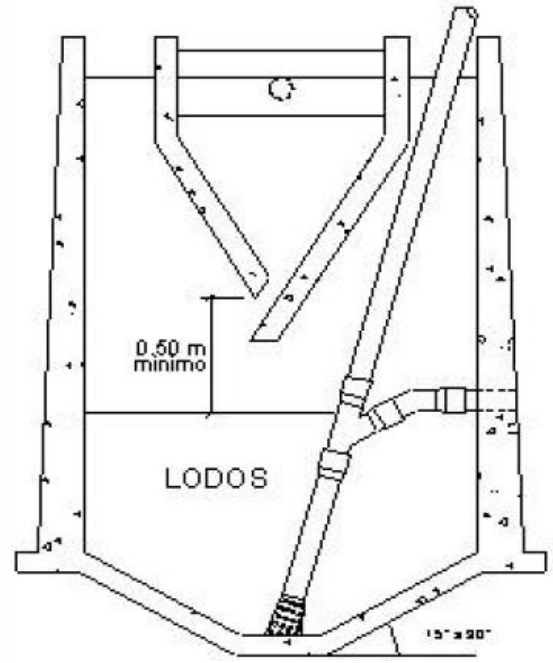


Figura 23. Cámara de Digestión

Fuente: (OPS, 2005, pág. 16)

Frecuencia de retiro de lodos

- Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usarán los valores consignados en la *Tabla 39* .

Tabla 39. Tiempo requerido para la digestión de lodos

Temperatura °C	***Tiempo de digestion en dias***
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

Nota: Digestión de lodos. Fuente: (OPS, 2005, pág. 17)

- El intérvalo de tiempo entre extracciones de lodos sucesivas deberá ser por lo menos el tiempo de digestión a excepción de la primera extracción en la que se deberá esperar el doble de tiempo de digestión. (OPS, 2005, pág. 17)
- El diámetro mínimo de la tubería para la remoción de lodos será de 200 mm y deberá estar ubicado 15 cm por encima del fondo del tanque.
- Para la remoción se requerirá de una carga hidráulica mínima de 1,80 m. (OPS, 2005, pág. 17)

Extracción de lodos

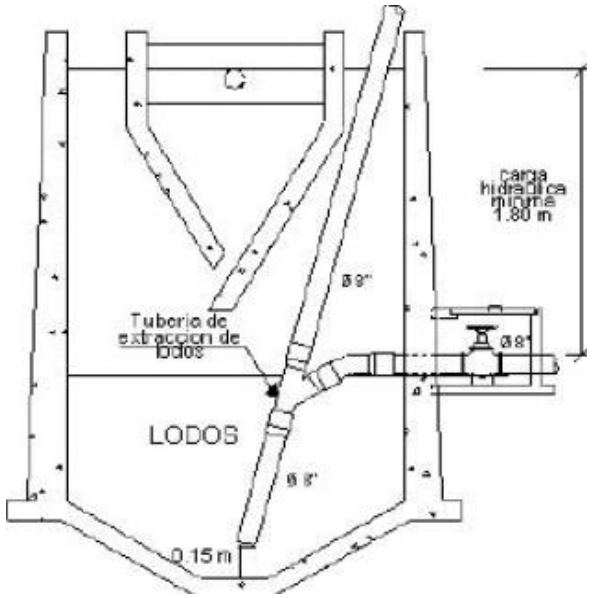


Figura 24. Extracción de lodos
Fuente: (OPS, 2005, pág. 17)

4.1.7.6.2.3. Diseño del área de ventilación y cámara de natas

Para el diseño de la superficie libre entre las paredes del digestor y el sedimentador (zona de espuma o natas) se tendrán en cuenta los siguientes criterios (OPS, 2005, pág. 17).

- El espaciamiento libre será de 1m como mínimo.
- La superficie total será por lo menos 30% de la superficie total del tanque.
- El borde libre será como mínimo de 0.30m.

- Las partes de la superficie del tanque deberán ser accesibles, para que puedan destruirse o extraerse las espumas y los lodos flotantes (OPS, 2005, pág. 17)

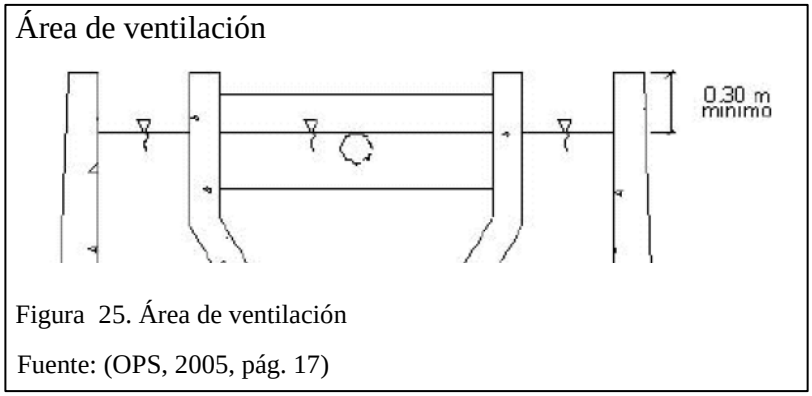


Figura 25. Área de ventilación

Fuente: (OPS, 2005, pág. 17)

4.1.7.6.2.4. Diseño del lecho de secado de lodos

Los lechos de secado de lodos son generalmente el método más simple y económico de deshidratar los lodos estabilizados (lodos digeridos), lo cual resulta ideal para pequeñas comunidades. (OPS, 2005, pág. 18)

Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques), con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6m, pero para instalaciones grandes pueden sobrepasar los 10m.

El medio de drenaje es generalmente de 0.30m de espesor y deberá tener los siguientes componentes:

- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 0.15m formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 0.02 a 0.03m llena de arena.
- La arena es el medio filtrante y deberá tener un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5.
- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada hasta 0.20m de espesor (Ex - IEOS, 1993, pág. 335)

Lecho de secado de lodos.

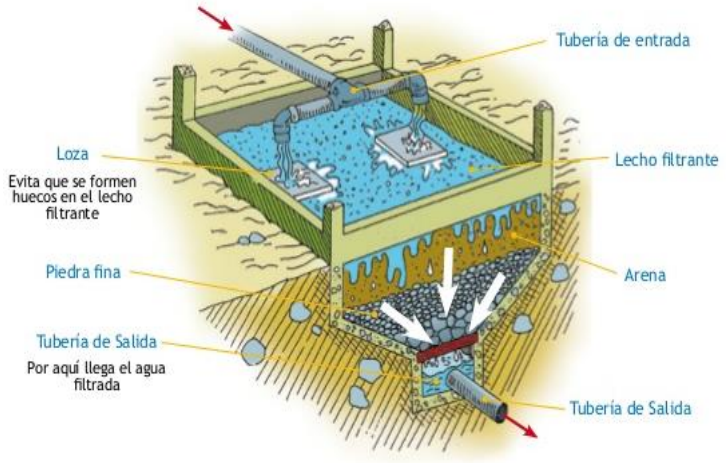


Figura 26. Lecho de secado de lodos
Fuente: (OPS, 2005, pág. 18)

En el Anexo 16. se presenta el diseño del tanque Imhoff y de cada una de las áreas que lo conforman, de los cuales su dimensión se resume en la siguiente tabla:

Tabla 40. Resumen de las dimensiones del tanque Imhoff

Descripción	***Símbolo***	***Und.***	***Medida***
Borde libre	h_1	m	0.30
Altura total interna del tanque	H_T	m	6.35
Cámara de sedimentación			
Ancho	b	m	3.95
Longitud del tanque	L	m	11.85
Altura	h_2	m	2.35
Angulo de inclinación del fondo del sedimentador	θ	°	50
Volumen del sedimentador	v_S	m^3	110.16
Cámara de decantación			
Ancho	B	m	8.55
Altura	h_3	m	0.5
Volumen de la cámara de decantación	v_{CN}	m^3	30.33

Cámara de digestión de lodos			
Angulo de inclinación de las paredes del fondo del digestor	α	°	30
Ancho del fondo de la cámara del digestor	b_D	m	0.98
Altura	h_5	m	2.20
	h_4	m	0.35
Volumen de la cámara de digestión de lodos	v_{CL}	m^3	159.68
Área de ventilación y cámara de espumas			
Volumen real de la cámara de espumas	$V_{CE\ real}$	m^3	121.83
Espaciamiamiento libre entre paredes	c	m	1.20
Lecho de secado de lodos			
Ancho del lecho de secado	B_{LS}	m	5
Longitud del lecho	L_{LS}	m	9.0
Profundidad de aplicación de lodos	H_a	m	0.30

Nota: Dimensiones del Tanque Imhoff. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

El volumen total a extraerse de lodos es de 13.52m^3 los cuales deberán ser retirados cada 60 días que es el tiempo recomendado por la Organización Panamericana de Salud.

4.1.7.6.3. Desinfección de las aguas negras

Para mejorar la calidad del caudal resultante del tanque Imhoff que se devolverá al cauce natural, se realizará un tratamiento químico para eliminar microorganismos presentes en el fluido.

Este proceso consiste en la mezcla de las aguas pre-tratadas con una dosificación adecuada de cloro dentro de un reservorio de hormigón armado.

La aplicación de dicha dosificación se realizará por medio de un hipoclorador de polietileno con capacidad útil de 450 litros, con un sistema de dosificador flotante y protegido por medio de una caseta.

Dosificación de cloro

De acuerdo a las normas de la Empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento para aguas domesticas de composición media, las dosificaciones de cloro que se presentan a continuación son cantidades probables para producir cloro residual de 0.5mg/l

Tabla 41. Dosificación de cloro para desinfección de aguas servidas

Tipo de tratamiento	***Dosificación (ppm[19] o mg/l)***
Filtros goteadores	3 – 9
Planta de lodos activados	3 – 9
Planta de filtros de arena	1 – 6
Aguas negras sin tratar	6 – 24
Aguas negras sedimentadas	3 – 18
Planta de precipitación química	3 – 12

Nota: Dosificación de cloro. Fuente: (EPMAPS, 2009)

Se asumió una dosificación de cloro para aguas sedimentadas de **7mg/l**

En el Anexo 16. se presenta el diseño del tanque de desinfección de los cuales su dimensión se resume en la siguiente tabla:

[19] Partes por millón, unidad de medida con la que se mide la concentración

Tabla 42. Resumen de dimensiones del tanque de desinfección

Descripción	***Símbolo***	***Und.***	***Medida***
Borde libre	h_4	m	0.20
Altura total interna	H_{TTD}	m	2.40
Ancho	b_{TD}	m	2.0
Longitud	L_{TD}	m	2.0
Altura desde la superficie hasta el fondo	H_{TD}	m	2.0

Nota: Dimensiones tanque de desinfección. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.7.6.4. Mantenimiento de la unidad de tratamiento[20]

- **Zona de sedimentación**

Toda la superficie de agua del sedimentador debe estar libre de la presencia de sólidos flotantes, espumas y materiales asociados a las aguas residuales, así como de material adherido a las paredes de concreto y superficies metálicas con el cual los sólidos están en contacto, con el propósito de no afectar la calidad de los efluentes, por lo que ésta actividad deber recibir una atención diaria retirando toda la materia existente en la superficie de agua del sedimentador. La recolección del material flotante se efectúa con un desnatador. (OPS, 2005, pág. 27)

Las estructuras de entrada y salida deben limpiarse periódicamente, así mismo los canales de alimentación de agua residual deben limpiarse una vez concluida la maniobra de cambio de alimentación con el propósito de impedir la proliferación de insectos o la emanación de malos olores. Semanalmente o cuando las circunstancias lo requieran, los sólidos depositados en las paredes del sedimentador deben ser retirados inmediatamente.

[20] Organización Panamericana de la Salud "Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización"

La grasa y los sólidos acumulados en las paredes a la altura de la línea de agua deben ser removidos. (OPS, 2005, pág. 27)

- **Zona de ventilación**

La zona de ventilación de la cámara de digestión, debe encontrarse libre de natas o de sólidos flotantes, que hayan sido acarreados a la superficie por burbujas de gas. Para hundirlas de nuevo, es conveniente el riego con agua a presión, sino se lo logra esto, es mejor retirarlas y enterrarlas inmediatamente. Esta actividad debe realizarse mensualmente. (OPS, 2005, pág. 28)

Generalmente se ayuda a corregir la presencia de espuma, usando cal hidratada, la cual se agrega por las áreas de ventilación. Conviene agregar una suspensión de cal a razón aproximada de 5kg. Por cada 1000 habitantes. (OPS, 2005, pág. 28)

- **Zona de digestión de lodos**

Es importante determinar constantemente el nivel de lodos para programar su drenaje en el momento oportuno.

Cuando menos una vez al mes, debe determinarse el nivel al que llegan los lodos en su comportamiento.

Para conocer el nivel de lodos se usa una sonda. La que hace descender cuidadosamente a través de la zona de ventilación de gases, hasta que se aprecie que lamina de las sondas toca sobre la capa de los lodos. (OPS, 2005, pág. 29)

Los lodos digeridos se extraen de la cámara de digestión abriendo lentamente la válvula de la línea de lodos y dejándolos escurrir hacia los lechos de secado. Los lodos deben extraerse lentamente, para evitar que se apilen en los lechos de secado,

procurando que se destruyan uniformemente en la superficie de tales lechos. (OPS, 2005, pág. 29)

Se recomienda que, en cada descarga de lodos, se tome la temperatura del material que se está escurriendo, lo mismo que la temperatura ambiente. Con esto se tiene una indicación muy valiosa de las condiciones en que se está realizando la digestión. (OPS, 2005, pág. 29)

4.1.8. Comparación de alternativas y selección de la mejor

Después de haber dimensionado cada una de las alternativas propuestas se comparará los aspectos económicos y técnicos para seleccionar la alternativa más viable en todos los aspectos.

4.1.8.1. Comparación técnica

Es importante mencionar algunos aspectos que ayudaran posteriormente a la selección de la mejor alternativa como:

- El caudal sanitario total acumulado del sistema independiente es de 15.3 lt/s y el diámetro mínimo que exige la norma para sistemas de alcantarillado sanitario es de 250mm, por esta razón no se justifica la instalación de tuberías de dicho diámetro para un caudal tan pequeño.
- Al utilizar diámetros mínimos para un caudal tan pequeño las condiciones de autolimpieza de las tuberías no se cumplen ya que resultan profundidades de flujo menores a 5cm en la mayoría de las tuberías.
- Hay que señalar que en el Ecuador y otros países de América Latina se ha determinado que la separación de los sistemas de alcantarillado (sanitario y pluvial) es impracticable por razones de costo y operación, por esta razón en

Ecuador los sistemas de mayor aplicación son sistemas de alcantarillado combinados. (EPMAPS, 2009)

4.1.8.2. Comparación económica

El costo de cada obra juega un papel muy importante al momento de seleccionar la mejor alternativa que por lo general suele ser la más viable técnicamente y de menor presupuesto.

A continuación, se detalla el costo referencial de cada alternativa de diseño calculado con los rubros más comunes y representativos de alcantarillado y los respectivos volúmenes de obra de los sistemas, utilizando precios de acuerdo a la base de datos de la EPMAPS.

Tabla 43. Cantidades de obra de cada alternativa

			Sistema independiente		**Sistema combinado**	
Rubro	Unidad	Precio Unit.	Cantidad	Total	Cantidad	Total
Tub. PVC 250mm	m	16.8	2542.12	42707.62		
Tub. PVC 300mm	m	27.32	1957.94	53490.92	1957.94	53490.92
Tub. PVC 400mm	m	45.94	142.73	6557.02	142.73	6557.02
Tub. PVC 450mm	m	48.67	65.61	3193.24	65.61	3193.24
Tub. PVC 500mm	m	71.65	44.77	3207.77	44.77	3207.77
Tub. PVC 600mm	m	96.46	77.70	7494.94	77.76	7500.73
Tub. PVC 700mm	m	113.30	44.39	5029.39	44.39	5029.39
Tub. PVC 750mm	m	120.78	45.00	5435.10	45.00	5435.10
Tub. PVC 850mm	m	156.14	163.32	25500.78	163.32	25500.78
Excavación zanja a maquina	m^3	2.28	10668.42	24324.00	5015.69	11435.77
Rasanteo de zanja	m^2	1.42	4127.94	5861.67	2221.35	3154.32
Pozo revisión h=1.26-1.75m	u	653.41	5.00	3267.05		0.00
Pozo revisión h=1.76-2.25m	u	604.18	33.00	19937.94	21.00	12687.78
Pozo revisión h=2.26-2.75m	u	663.86	14.00	9294.04	6.00	3983.16
Pozo revisión h=2.76-3.25m	u	740.33	6.00	4441.98	4.00	2961.32
Pozo revisión h=3.26-3.75m	u	810.02	7.00	5670.14	1.00	810.02
Pozo revisión h=3.76-4.25m	u	1062.17	7.00	7435.19		0.00

Pozo revisión h=4.26-4.75m	u	1150.69	4.00	4602.76		0.00
Relleno compactado	m^3	3.35	10212.63	34212.31	5238.75	17549.81
Hormigón simple f'c=280kg/cm^2	m^3	138.60	50.00	6930.00	55.00	7623.00
Acero refuerzo fy=4200 kg/cm^2	Kg	1.66	395.00	655.70	3972.24	6593.92
			Σ=	279249.56		176714.05

Nota: Cantidades de obra de cada alternativa. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

De acuerdo a la *Tabla 43*. se denota que la alternativa de construcción de sistemas independientes resulta más costosa en un 50% aproximadamente que realizar un sistema de alcantarillado combinado siendo una de las principales razones la instalación de doble tubería y pozos de inspección.

4.1.8.3. Selección de la mejor alternativa

Luego de haber realizado la comparación de alternativas se concluye que la alternativa de sistema de alcantarillado combinado es la más eficiente y por ende implica menores costos y menor tiempo de ejecución.

Establecida la mejor alternativa se elaboran los perfiles hidráulicos definitivos de la red de alcantarillado combinado en base a normativas los mismos que se presentan en el Anexo 18.

4.1.9. Temas complementarios de la alternativa seleccionada

Existen varios temas para complementar la alternativa de diseño tales como:

4.1.9.1. Conexiones domiciliarias

- Las conexiones domiciliarias externas serán de diámetro de 0.15m y se instalarán con una pendiente mínima del 2% hacia la tubería de alcantarillado
- La profundidad de la conexión en la línea de fábrica será de 0.60m o mayor

- Los empalmes de las conexiones domiciliarias con las tuberías se harán mediante ramales a 45° que desemboquen en la parte superior de la colectora en el mismo sentido que el flujo.
- Las conexiones domiciliarias pasaran por debajo de las tuberías de distribución de agua potable por lo menos a 0.15m. Cuando no se pueda satisfacer este requisito, se deberá realizar una envoltura de hormigón al tramo de la conexión domiciliaria.
- La conexión domiciliaria incluye tubería plástica de 160mm, silla yee, además una caja de revisión de 0.60x0.60m.

Conexión domiciliaria.

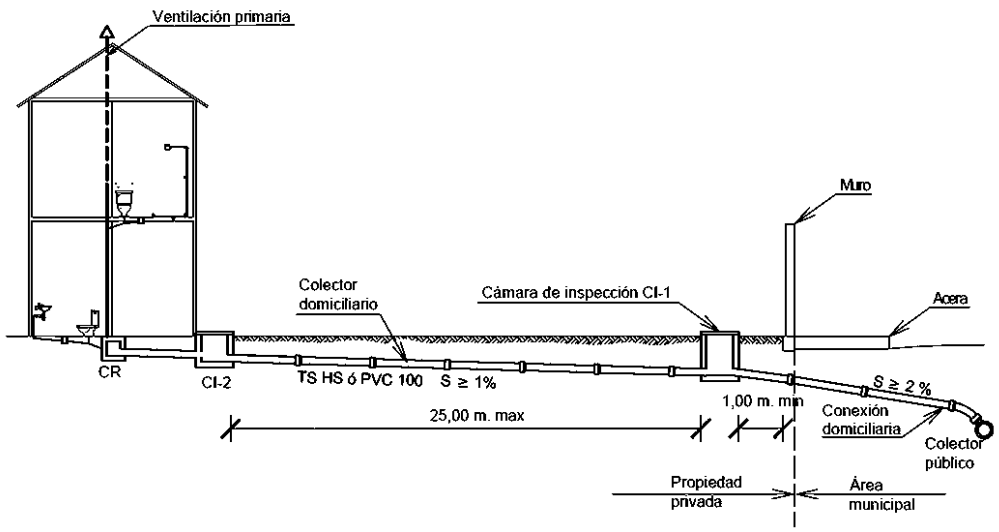


Figura 27. Detalle o de conexión domiciliaria

Fuente: Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias de Bolivia

4.1.9.2. Parámetros de diseño estructural

4.1.9.2.1. Pozos de inspección

Los pozos de inspección al tener una forma cilíndrica distribuyen de manera eficiente los esfuerzos provocados por el terreno natural, por esta razón son construidos con hormigón simple, pudiendo alcanzar alturas mayores a 5m sin la necesidad de una armadura de refuerzo.

4.1.9.2.2. Análisis y diseño de estructuras

Para determinar las solicitaciones más críticas a las que se encuentran expuestas cada una de las estructuras se realizó la modelación estructural en el software SAP 2000 V15 en base a las normas NEC 15[21] y considerando como cargas principales la presión del suelo, presión del agua, carga muerta y carga viva así como también características de los materiales como hormigón con una resistencia de 280kg/cm^2, acero de refuerzo con una fluencia de 4200kg/ cm^2 y una capacidad portante del suelo de 15kg/cm^2

El criterio de cálculo, así como el diseño se contemplan en el Anexo 19. de cada una de las estructuras y los planos de las mismas se presentan en el Anexo 20.

4.1.9.2.3. Calculo estructural de la tubería

Para todas las tuberías deberán realizarse los cálculos estructurales de acuerdo con las siguientes premisas:

- El análisis estructural de la resistencia de las tuberías se basa en las fórmulas de Marston y Spangler.
- Los tubos flexibles, bajo la acción de cargas externas, sufren un proceso de deformación, mediante el cual se transfieren parcialmente las cargas verticales a esfuerzos horizontales, que son resistidos por la presión pasiva del suelo que rodea al tubo. Por tal motivo se ha comprobado que las deformaciones en tubos con apoyo son significativamente menores de 7 a 10 veces que las correspondientes al mismo tubo sin apoyo lateral.

Se hace previamente un análisis de las solicitaciones actuantes que son:

Desde el punto de vista estructural:

[21] Norma Ecuatoriana de la Construcción año 2015

- La carga de relleno, es decir, la parte del peso del relleno de la zanja que carga sobre la tubería
- La sobre carga por transito cuando la tubería va enterrada por debajo de un camino o calle.

a) Carga vertical de relleno

Para el proyecto se define la zanja de tipo "angosta" ya que su ancho "B" es relativamente pequeño frente al diámetro de la tubería "D".

Zanja angosta.

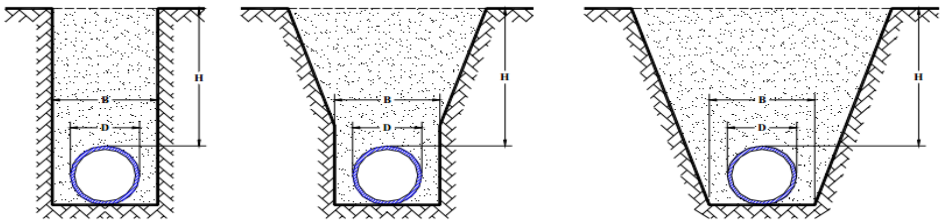


Figura 28. Tubería en condiciones de zanja angosta

Fuente: (Galvez Cruz, Marzo 2011) Nociones Sobre Calculo Estructural de Conducciones Enterradas

La carga (q_r) depende del tipo de instalación y de las condiciones de compactación, para una instalación en zanja donde el relleno lateral no este compactado, la tubería soporta la totalidad del peso del relleno, con el efecto favorable de su rozamiento contra los laterales de la zanja, y por lo tanto la expresión es:

Ecuación 19. Carga vertical del relleno

$$q_r = C_z * \gamma_r * h_r * b$$

Fuente: Calculo Estructural de tuberías enterradas, Tesis Doctoral

Donde:

q_r: carga vertical del relleno (KN/m)

C_Z: Coeficiente de Marston para instalación en zanja (adimensional)

γ_r: peso específico del relleno (KN/m^3)

h_r: altura del relleno (m)

El coeficiente de Marston se calcula con la expresión:

Ecuación 20. Coeficiente de Marston

$$C_z = \frac{1 - e^{-2\lambda\mu' * \frac{h_r}{b}}}{2\lambda\mu' * \frac{h_r}{b}}$$

Fuente: Calculo Estructural de tuberías enterradas, Tesis Doctoral

Donde:

λ: coeficiente de Rakine (adimensional)

μ´: tg Φ, coeficiente de rozamiento entre el material del relleno y las paredes laterales de la zanja, cuyo valor es función del tipo de suelo de acuerdo con la siguiente tabla (adimensional)

Tabla 44. Valores de λ μ´ para diferentes tipos de terreno

Tipo de relleno	***λ μ´***
No cohesivo. Rocas machacadas	0.19
No cohesivo. Rocas con gravas	0.17
Cohesivo. Arena arcillosa	0.15
Cohesivo. Arcillas ordinarias	0.13
Cohesivo. Arcillas plásticas	0.11

Nota: Valores de λ μ´ Fuente: (Galvez Cruz, Marzo 2011)

b) Determinación de la carga viva

El análisis de las cargas de relleno y de las cargas de transito es igual para los distintos materiales flexibles. Se deberá utilizar las expresiones de cálculo especificados por la norma AWWA[22], (EPMAPS, 2009, pág. 49) en las misma que la carga móvil se asume como una carga estática uniformemente repartida a lo largo de la tubería.

[22] American Water Works Association

Ecuación 21. Carga viva repartida a lo largo de la tubería

$$W_e = C_s * \frac{P_c * F}{L}$$

Fuente: AWWA

Donde:

W_e: carga viva (kg/m de tubería)

C_s: coeficiente de carga en función del diámetro del tubo

P_c: carga concentrada constante (4550kg, 1 rueda)

F: factor de impacto (1.5)

L: Longitud efectiva de la tubería donde se reparte la carga (0.9m)

c) Estimación de la deflexión

Debe considerarse que la tubería de cualquier diámetro sometido a solicitaciones de cargas externas anteriormente mencionada la deformación admisible no podrá superar el 5% del diámetro original de la tubería sin carga.

Se utilizará ala expresión de Spangler-Iowa que relaciona la deflexión de la tubería bajo cargas y las propiedades del suelo y la tubería.

Ecuación 22. Expresión de Spangler

$$\Delta_x = \frac{(D_l * q_r + W_e) * K}{\frac{EI}{r^3} + 0.061E'}$$

Fuente: Nociones Sobre Calculo Estructural de Conducciones Enterradas

Donde:

q_r: carga debido al relleno evaluada con la teoría de Marston (kg/cm)

D_l: coeficiente de mayoración que tiene en cuenta la deformación en el tiempo (1.5)

W_e: carga viva sobre la tubería (kg/cm)

K: coeficiente de apoyo, para PVC según AWWA es 0.10

E: módulo de elasticidad del PVC (kg/cm^2)

r: (D-e) /2 radio promedio del tubo (m)

I: (e^3 / 12) momento de inercia de la pared del tubo por metro de longitud (cm^4/cm)

E´: módulo de elasticidad del suelo (kg/cm^2). Para el proyecto se estima E´= 30 kg/cm^2

Tabla 45. Resumen calculo estructural tubería de 300mm

Datos tubería 300mm:					
Tubería:	PVC		b :	0.8	m
ɣr :	16.23	KN/m^3	e :	0.2	cm
hr :	3.7	m	E :	28000	kg/cm^2
D :	0.3	m	E' :	30	kg/cm^2
ϕ :	33.11	°			
Carga vertical del relleno			**Carga viva**		
μ' =	0.65		Cs =	0.1	
λμ' =	0.11	Tabla	Pc =	4550	(Kg)
Cz=	0.63		F =	1.5	
qR =	11.30	KN/m	L =	0.9	(m)
qR =	1152.39	Kg/m	We =	758.33	kg/m
qR =	**11.52**	**Kg/cm**	**We =**	**7.58**	**kg/cm**

Deflexión tubería (300mm)		
Dl =	1.5	
K =	0.1	
I =	6.67E-04	cm^4/cm
r =	14.9	cm
Δx =	1.35	cm
%Δx =	**4.52**	**%**

Nota: Calculo estructural de tubería de 300mmm. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Como se aprecia en la tabla anterior los resultados obtenidos son favorables ya que no exceden la deflexión admisible (5%) tanto para tuberías de 300mm.

Tabla 46. Resumen calculo estructural tubería de 850mm

Datos tubería 850 mm:					
Tubería:	PVC		b :	1.35	m
ɣr :	16.23	KN/m^3	e :	0.2	cm
hr :	4.2	m	E :	28000	kg/cm^2
D :	0.85	m	E' :	30	kg/cm^2
ϕ :	33.11	°			
Carga vertical del relleno			**Carga viva**		
μ' =	0.65		Cs =	0.1	
λμ' =	0.11	Tabla	Pc =	4550	(Kg)

Cz=	0.72		F =	1.5	
qR =	41.96	KN/m	L =	0.9	(m)
qR =	4276.98	Kg/m	We =	758.33	kg/m
qR =	**42.77**	Kg/cm	**We =**	**7.58**	**kg/cm**

Deflexión tubería (850mm)		
Dl =	1.5	
K =	0.1	
I =	0.00066667	cm^4/cm
r =	42.4	cm
Δx =	3.91958	cm
%Δx =	**4.61**	**%**

Nota: Calculo estructural de tubería de 850mmm. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Como se aprecia en la tabla anterior los resultados obtenidos son favorables ya que no exceden la deflexión admisible (5%) tanto para tuberías de 300mm como para tuberías de 850mm de diámetro.

4.1.9.3. Diseño de sumideros

Los sumideros son las estructuras destinadas a captar el escurrimiento superficial que transitan por las cunetas proveniente de las calles y descargarla a la red de alcantarillado. (EPMAPS, 2009, pág. 101)

Existen diferentes tipos de sumideros, pero los más utilizados pueden resumirse en dos categorías: horizontales y verticales. Los horizontales se encuentran en la solera de la cuneta longitudinal o transversal a la vía; en tanto que los verticales se abren en la pared vertical del bordillo. En cualquier caso, se debe usar sumideros del mismo tipo y tamaño con el objeto de reducir costos. (EPMAPS, 2009, pág. 101)

La capacidad de cada uno depende de su tamaño, de la sección libre de pasaje, de la pendiente longitudinal, la pendiente transversal, la rugosidad de la calle y la profundidad de depresión. (EPMAPS, 2009, pág. 101)

Consideraciones generales para el diseño de sumideros.

- El número y localización de sumideros será tal que se garantice el ingreso de todo el caudal de escorrentía al sistema de alcantarillado.
- Para impedir la salida de gases y olores, todo sumidero deberá incluir las estructuras necesarias como clapeta, cierre hidráulico etc.
- En puntos de pendiente continua el espaciamiento de los sumideros deberá ser calculado para que el 90% a 95% de caudal que escurre por la cunera sea interceptado por la rejilla. Así mismo de que la pendiente longitudinal de la calle supere el 5% se utilizarán sumideros en solera de cuneta pudiéndose colocar con depresión o no.
- En Puntos bajos se utilizarán sumideros en bordillo o combinados, en el caso de utilizar un sumidero en solera de cuneta, se usará un factor de seguridad de 2 (dos) cuando exista peligro de taponamiento de la reja.

Para el proyecto se proyectarán sumideros en solera de cuneta debido a que se tienen tramos de calles con pendientes continua, salvo para 1 punto bajo que se ubica en la intersección de la calle “B” y Calle 10 de Agosto, para tal caso se proyectara también sumideros en solera de cuneta, pero teniendo en cuenta un factor de seguridad de 2.

Una particularidad de los sumideros en solera de cuneta es que la capacidad del sumidero decrece con el aumento de la pendiente longitudinal, y crece con el aumento de la pendiente transversal, con el ancho y el largo de la reja, y la magnitud de la depresión si la hubiere.

4.1.9.3.1. Tipos y Ubicación de sumideros

Para el proyecto se emplea las dimensiones del sumidero estándar de la EPMAPS, que es del tipo horizontal (rejas) o también llamado sumidero de solera en cuneta, que tiene por geometría:

Longitud del sumidero (L) = 0.55m

Ancho del sumidero (B) = 0.45m

Área bruta del sumidero (A_T) = 0.2475 m^2

Área de orificios del sumidero (A_o) = (40%)*(A_T) = 0.099 m^2

Sumidero estándar

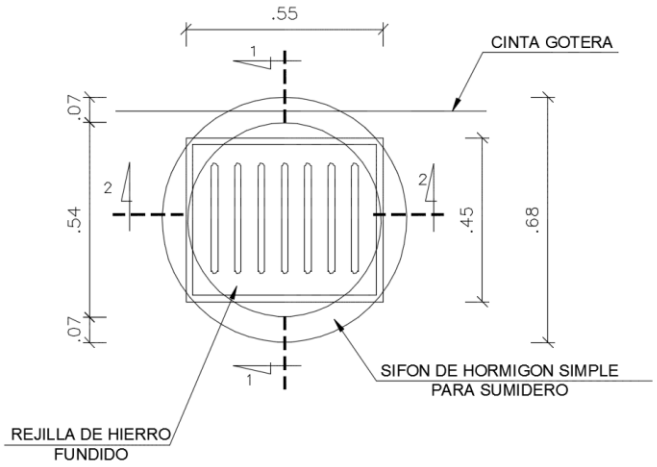


Figura 29. Sumidero estándar

Fuente: EPMAPS, pág. 105

La ubicación de los sumideros se realizará de acuerdo al gráfico siguiente:

Localización de sumideros

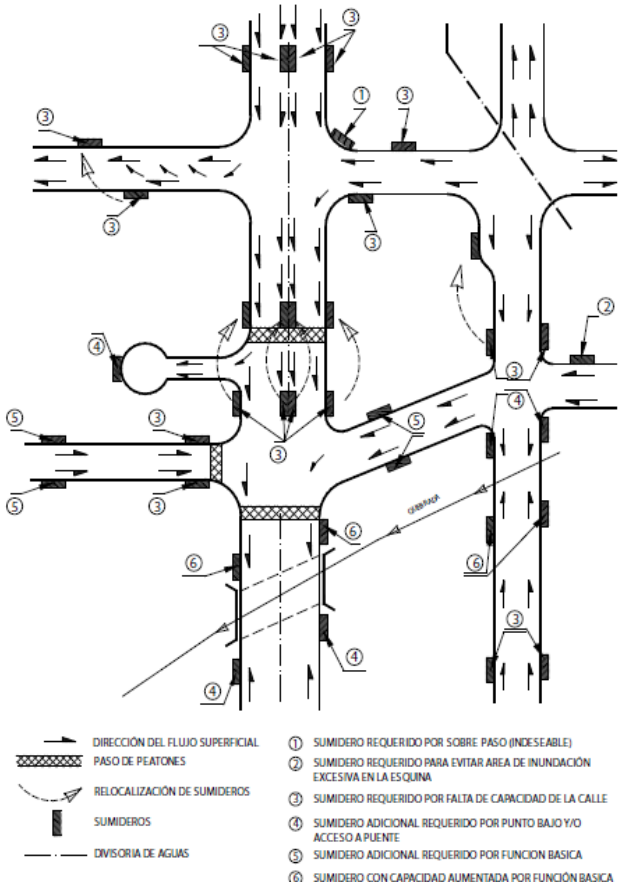


Figura 30. Localización de sumideros

Fuente: (Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad , 2016, pág. 221)

Establecidos los criterios de ubicación de los sumideros según el grafico anterior se debe tomar en cuenta que cada sumidero debe tener su conexión directa al pozo de inspección mediante un conducto de nexo entre la cámara del sumidero y el sistema pluvial que deberá tener un diámetro mínimo de 200 mm para permitir su limpieza.

A continuación, se presenta una tabla referencial de la ubicación y espaciamientos máximos de los sumideros

Tabla 47. Ubicación de sumideros y espaciamientos

Pendiente (%)	***Espaciamiento (m)***
0.4	50
0.4 a 0.6	60
0.6 a 1.0	70
1.0 a 3.0	80

Nota: Ubicación de sumideros. Fuente: (Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad , 2016, pág. 207)

En calles mayores a 20m de ancho y pendientes mayores, la distancia máxima será de 50.0m

4.1.9.3.2. Eficiencia de los sumideros

En la practica la eficiencia de los sumideros resulta menor al valor calculado por los siguientes factores:

- Irregularidades de las cunetas junto a los sumideros
- Hipótesis de calculo que no siempre corresponden a la realidad
- Obstrucción causada por residuos

Por tal motivo se deberá afectar a las capacidades calculadas por los coeficientes de reducción

Tabla 48. Coeficientes de reducción de capacidad

Coeficiente de reducción de capacidad		
Localización de la cuneta	Tipo de sumidero	Factor de reducción
Punto bajo	En bordillo En solera de cuneta Combinadas	0.8 0.5 0.65
Punto de pendiente continua	En bordillo En solera de cuneta Combinadas	0.8 0.6 1.1 del valor de solera de cunetas

Nota: Coeficiente de reducción de capacidad Fuente: (EPMAPS, 2009, pág. 102)

4.1.9.3.3. Determinación de los caudales pluviales

La determinación de los caudales pluviales máximos se la realiza mediante el método racional; así que se tomará en cuenta el área aportante para cada tramo calle, con el

fin de determinar posteriormente el número de sumideros necesarios que se deban implementar en cada tramo, de tal manera que permitan evacuar el caudal de escorrentía.

Para el cálculo se emplean los mismos parámetros como intensidad, coeficiente de escurrimiento y periodo de retorno expuestos en el apartado 4.1.7.2. a diferencia del tiempo de concentración que es constante e igual a 12 minutos. En la *Tabla 32* se resume los datos obtenidos:

Tabla 49. Caudales generados en cada tramo de vía.

Calle	***Tc (min)***	***Intensidad (mm/h)***	***Coef. Escorr.***	***Área drenaje (Ha)***	***Qp Caudal Pluvial (m^3/s)***	***Nro. de Sumideros***
Calle "A"	12	64.83	0.55	0.4472	0.0443	5
Calle Fco. Pacheco	12	64.83	0.55	1.1558	0.1145	11
Calle J.P. Sanchez	12	64.83	0.55	1.8075	0.1790	16
Calle "B"	12	64.83	0.55	1.0172	0.1008	10
Av. Eloy Alfaro	12	64.83	0.55	1.2413	0.1230	12
Calle Manabi	12	64.83	0.55	0.4387	0.0435	5
Calle 10 de Agosto	12	64.83	0.55	0.4562	0.0452	7
Calle Jose Cilces	12	64.83	0.55	0.6567	0.0651	8
Calle "C"	12	64.83	0.55	0.3582	0.0355	4
Calle Leonidas Plaza	12	64.83	0.55	0.4865	0.0482	5

Nota: Caudales generados. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.9.3.4. Calculo de los caudales de aproximación

Para determinar la capacidad de un sumidero colector, es necesario conocer primero las características del escurrimiento en la cuneta aguas arriba de este, además esta depende de su forma, pendiente y rugosidad. Si se conocen las pendientes transversal y longitudinal de la calle, la cuneta puede representarse como canal abierto de sección triangular y su capacidad hidráulica puede estimarse de la siguiente manera: (Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad , 2016, pág. 193)

Ecuación 23. Ecuación de Izzard.

$$Q_o = 0.375 * \sqrt{I} * \left(\frac{Z}{n}\right) * \ {y_o}^{8/3}$$

Donde:

Q_o: caudal de la cuneta, (m^3/s)

I = pendiente longitudinal [m/m]

Z = inverso de la pendiente transversal [m/m]

n = coeficiente de rugosidad de Manning

y_o = profundidad de flujo [m]

El sector que abarca el proyecto actualmente posee en su gran mayoría caminos en estado de herradura (grava), y se espera que posteriormente pasen a ser de pavimento flexible, con esta justificación se asume un coeficiente de escurrimiento **n=0.02** para el análisis.

Cuneta triangular.

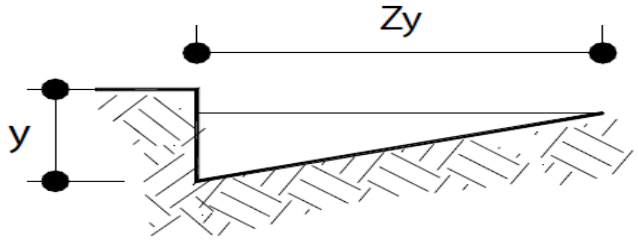


Figura 31. Cuneta triangular
Fuente: (Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad , 2016, pág. 195)

En la siguiente tabla se resumen las características de cada vía del proyecto, además se tomó en cuenta que el ancho de inundación no supere los 3m

Tabla 50. Características de las vías del proyecto

Calle	***Tramo***		***Q_p Caudal Pluvial (m^3/s)***	***% Caudal Pluvial***	***n***	***S_x***	***I (%)***	***$H=Y_o$ (m)***	***T < 2.5m (m)***
	Pozo inicial	***Pozo final***							
"A"	16	17	0.006	12.88	0.020	0.025	8.180	0.019	0.770
	17	25	0.020	44.11	0.020	0.025	1.960	0.040	1.597

	25	26	0.019	43.01	0.020	0.025	3.250	0.036	1.438
FCO. PACHECO	1	2	0.024	21.35	0.020	0.025	1.000	0.049	1.970
	2	3	0.008	6.77	0.020	0.025	2.630	0.027	1.068
	1	19	0.021	18.14	0.020	0.025	0.880	0.047	1.898
	19	18	0.016	14.08	0.020	0.025	4.950	0.031	1.249
	18	28	0.018	15.378	0.020	0.025	0.500	0.050	1.984
	28	27	0.028	24.28	0.020	0.025	2.180	0.045	1.786
J.P. SANCHEZ	6	7	0.041	22.80	0.020	0.025	0.800	0.062	2.490
	7	5	0.028	15.47	0.020	0.025	7.980	0.035	1.398
	5	11	0.018	10.16	0.020	0.025	0.960	0.044	1.777
	11	10	0.018	10.19	0.020	0.025	0.500	0.050	2.010
	10	20	0.031	17.43	0.020	0.025	0.500	0.061	2.458
	20	22	0.014	7.86	0.020	0.025	1.040	0.040	1.590
	22	29	0.029	16.10	0.020	0.025	1.430	0.049	1.960
"B"	8	13	0.016	15.47	0.020	0.025	0.500	0.047	1.895
	13	12	0.016	16.37	0.020	0.025	0.500	0.048	1.936
	14	12	0.028	28.23	0.020	0.025	0.500	0.059	2.375
	14	23	0.009	8.93	0.020	0.025	0.630	0.037	1.477
	23	31	0.015	14.95	0.020	0.025	0.800	0.043	1.713
	31	30	0.016	16.05	0.020	0.025	0.870	0.043	1.732
AV. ELOY ALFARO	33	34	0.034	27.76	0.020	0.025	0.500	0.064	2.543
	34	9	0.022	17.54	0.020	0.025	1.270	0.045	1.797
	9	35	0.009	7.18	0.020	0.025	1.150	0.033	1.310
	35	15	0.010	8.34	0.020	0.025	1.010	0.035	1.420
	15	21	0.018	14.45	0.020	0.025	0.500	0.050	1.990
	21	24	0.007	5.89	0.020	0.025	0.520	0.035	1.411
	24	36	0.012	9.39	0.020	0.025	0.800	0.039	1.551
	36	32	0.012	9.45	0.020	0.025	0.500	0.042	1.698
MANABI	3	4	0.006	14.54	0.020	0.025	8.320	0.020	0.797
	4	5	0.008	19.13	0.020	0.025	13.500	0.020	0.807
	5	8	0.019	44.58	0.020	0.025	7.640	0.031	1.233
	8	9	0.009	21.74	0.020	0.025	2.600	0.029	1.153
10 DE AGOSTO	1	10	0.015	33.51	0.020	0.025	10.470	0.026	1.060
	10	12	0.020	44.44	0.020	0.025	6.420	0.032	1.291
	12	15	0.010	22.04	0.020	0.025	3.600	0.028	1.107
JOSE GILCES	17	18	0.015	22.88	0.020	0.025	9.820	0.027	1.066
	18	20	0.015	23.65	0.020	0.025	6.140	0.029	1.178
	20	14	0.022	33.37	0.020	0.025	5.720	0.034	1.359
	14	21	0.013	20.10	0.020	0.025	3.970	0.030	1.203
"C"	22	23	0.021	60.05	0.020	0.025	5.390	0.034	1.364
	25	24	0.014	39.95	0.020	0.025	3.650	0.031	1.260
[illegible] IDAS PLAZ	26	27	0.011	23.62	0.020	0.025	7.750	0.025	1.007
	27	29	0.010	20.18	0.020	0.025	5.700	0.025	1.006

	29	30	0.017	34.39	0.020	0.025	4.700	0.032	1.274
	30	32	0.011	21.80	0.020	0.025	3.220	0.029	1.153

Nota: Características de las vías del proyecto. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.9.3.5. Calculo del caudal interceptado

Se emplearon sumideros estándares que son recomendados por la EPMAPS de sección 0.45x0.55m y área neta de los orificios igual al 40% del área bruta

Ecuación 24. Caudal interceptado

$$Q = C_C * K * \left[1 - \frac{P}{100}\right] * L * B * [2 * g * H]^{\frac{1}{2}} \quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

Donde:

Q = caudal interceptado por el sumidero [m³/s]

C_c = coeficiente para sumideros en cunetas con depresión, se emplea C=0.6

K = relación entre el área de orificios de la reja y su área total

P = porcentaje de obstrucción de la reja por basura, usar mínimo P=50

L = longitud del sumidero [m]

B = ancho del sumidero [m]

g = aceleración de la gravedad [m/s²]

H = profundidad de la cara superior de la reja respecto de la superficie del agua sobre la reja, (yo)

Conociendo el número de sumideros por cada tramo de vía se verifica si son los necesarios para recolectar el total de escorrentía superficial.

Tabla 51. Caudales de intercepción

Calle	*Tramo*		*B (m)*	*L (m)*	*Número de sumideros*	*Qi (m^3/s)*	*Factor de reducción de capacidad*	*Q_{iF} (m^3/s)*	*FS = Q_{iF}/Q_p*
	Pozo inicial	*Pozo final*							
"A"	16	17	0.450	0.550	1.0	0.018	0.60	0.011	1.92
	17	25	0.450	0.550	2.0	0.053	0.60	0.032	1.61
	25	26	0.450	0.550	2.0	0.050	0.60	0.030	1.57
FCO. PACHECO	1	2	0.450	0.550	2.0	0.058	0.60	0.035	1.43
	2	3	0.450	0.550	1.0	0.021	0.60	0.013	1.66
	1	19	0.450	0.550	2.0	0.057	0.60	0.034	1.66
	19	18	0.450	0.550	2.0	0.046	0.60	0.028	1.73
	18	28	0.450	0.550	2.0	0.059	0.60	0.035	2.00
	28	27	0.450	0.550	2.0	0.056	0.60	0.033	1.20
J.P. SANCHEZ	6	7	0.450	0.550	3.0	0.098	0.60	0.059	1.45
	7	5	0.450	0.550	3.0	0.074	0.60	0.044	1.60
	5	11	0.450	0.550	2.0	0.055	0.60	0.033	1.83
	11	10	0.450	0.550	2.0	0.059	0.60	0.035	1.94
	10	20	0.450	0.550	3.0	0.098	0.60	0.059	1.88
	20	22	0.450	0.550	1.0	0.026	0.60	0.016	1.12
	22	29	0.450	0.550	2.0	0.058	0.60	0.035	1.21
"B"	8	13	0.450	0.550	1.0	0.029	0.60	0.017	1.10
	13	12	0.450	0.550	3.0	0.087	0.50	0.043	2.63
	14	12	0.450	0.550	2.0	0.064	0.60	0.038	1.35
	14	23	0.450	0.550	1.0	0.025	0.60	0.015	1.69
	23	31	0.450	0.550	1.0	0.027	0.60	0.016	1.08
	31	30	0.450	0.550	2.0	0.055	0.60	0.033	2.03
AV. ELOY ALFARO	33	34	0.450	0.550	3.0	0.100	0.60	0.060	1.75
	34	9	0.450	0.550	2.0	0.056	0.60	0.033	1.55
	9	35	0.450	0.550	1.0	0.024	0.60	0.014	1.62
	35	15	0.450	0.550	1.0	0.025	0.60	0.015	1.45
	15	21	0.450	0.550	2.0	0.059	0.60	0.035	1.98
	21	24	0.450	0.550	1.0	0.025	0.60	0.015	2.05
	24	36	0.450	0.550	1.0	0.026	0.60	0.016	1.35
	36	32	0.450	0.550	1.0	0.027	0.60	0.016	1.40
MANABI	3	4	0.450	0.550	1.0	0.019	0.60	0.011	1.76
	4	5	0.450	0.550	1.0	0.019	0.60	0.011	1.35
	5	8	0.450	0.550	2.0	0.046	0.60	0.028	1.43
	8	9	0.450	0.550	1.0	0.022	0.60	0.013	1.42
10 DE AGOSTO	1	10	0.450	0.550	2.0	0.043	0.60	0.026	1.70
	10	12	0.450	0.550	4.0	0.095	0.50	0.047	2.35
	12	15	0.450	0.550	1.0	0.022	0.60	0.013	1.32

JOSE GILCES	17	18	0.450	0.550	2.0	0.043	0.60	0.026	1.73
	18	20	0.450	0.550	2.0	0.045	0.60	0.027	1.76
	20	14	0.450	0.550	2.0	0.048	0.60	0.029	1.34
	14	21	0.450	0.550	2.0	0.046	0.60	0.027	2.09
"C"	22	23	0.450	0.550	2.0	0.049	0.60	0.029	1.37
	25	24	0.450	0.550	2.0	0.047	0.60	0.028	1.98
LEONIDAS PLAZA	26	27	0.450	0.550	1.0	0.021	0.60	0.013	1.10
	27	29	0.450	0.550	1.0	0.021	0.60	0.013	1.29
	29	30	0.450	0.550	2.0	0.047	0.60	0.028	1.70
	30	32	0.450	0.550	1.0	0.022	0.60	0.013	1.28

Nota: Caudales de intercepción. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

De los resultados expuestos en la tabla anterior se afirma que la cantidad de los sumideros son los suficientes para captar eficientemente toda la escorrentía generada en el área de intervención del proyecto.

4.1.9.4. Diseño de cunetas para evacuación de caudales de crecida en épocas lluviosas

Se considera necesario construir cunetas o canales laterales en el límite de la parte urbana que permitan captar la escorrentía que bajan de las quebradas y conducir hasta sitios seguros como canales y alcantarillas existentes; debido a que actualmente estos caudales se depositan en la parte trasera de límite urbano que se encuentra protegido con muros de gaviones como se observa en la *Muros* de gaviones *y* *Muros* de gaviones , constituyéndose una amenaza, ya que en épocas de lluvias intensas o en presencia del fenómeno de “El Niño”, podrían formarse presas o diques naturales, los mismos que pueden fallar y producir daños incalculables e irreparables.

Muros de gaviones

Figura 32. Zona urbana protegida con muros de gaviones
Fuente: Fotografías tomadas en campo

Muros de gaviones

Figura 33. Muros de gaviones para contener la escorrentía de las laderas
Fuente: Fotografías tomadas en campo

Las cunetas longitudinales deben proyectarse para satisfacer una o varias de las finalidades siguientes:

- Recoger las aguas de la escorrentía procedentes de la calzada y de los taludes de cortes y laderas adyacentes.
- Recoger las aguas infiltradas en base, sub-base y terrenos adyacentes
- Controlar el nivel freático.

Al proyectarse una cuneta, mediante los correspondientes cálculos hidráulicos, se fijan su sección transversal, pendiente longitudinal, puntos de desagüe, así como el tipo de revestimiento en caso necesario. (Lemos R., 1999, pág. 25)

La velocidad de circulación del agua debe limitarse para evitar la erosión, sin reducirla tanto que puede dar lugar a depósitos de sedimentos. La velocidad mínima aconsejable es 0.35m/s. La máxima admisible se indica en la siguiente tabla:

Tabla 52. Velocidad admisible en cunetas

Tipo de revestimiento	***Velocidad admisible (m/s)***
Hierva densa en cualquier tipo de terreno	1.80
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 – 1.20
Arena fina o limo (poca o ninguna acilla)	0.30 – 0.60
Arena arcillosa dura	0.60 – 0.90
Arcilla limosa	1.0 – 1.30
Arcilla dura muy coloidal	1.20
Arcilla con mezcla de grava	1.20
Grava gruesa	1.20
Pizarra blanda	1.5
Mampostería	4.5
Hormigón	4.5

Nota: Velocidad admisible en cunetas. Fuente: (Lemos R., 1999, pág. 25)

4.1.9.4.1. Calculo hidráulico

El cálculo hidráulico comprende dos fases:

a) Calculo de escorrentía

b) Determinación de la capacidad hidráulica (dimensiones)

El caudal a desaguar se calculó con la fórmula del método racional para las laderas intervenidas A y B como muestra la siguiente figura:

Laderas intervenidas

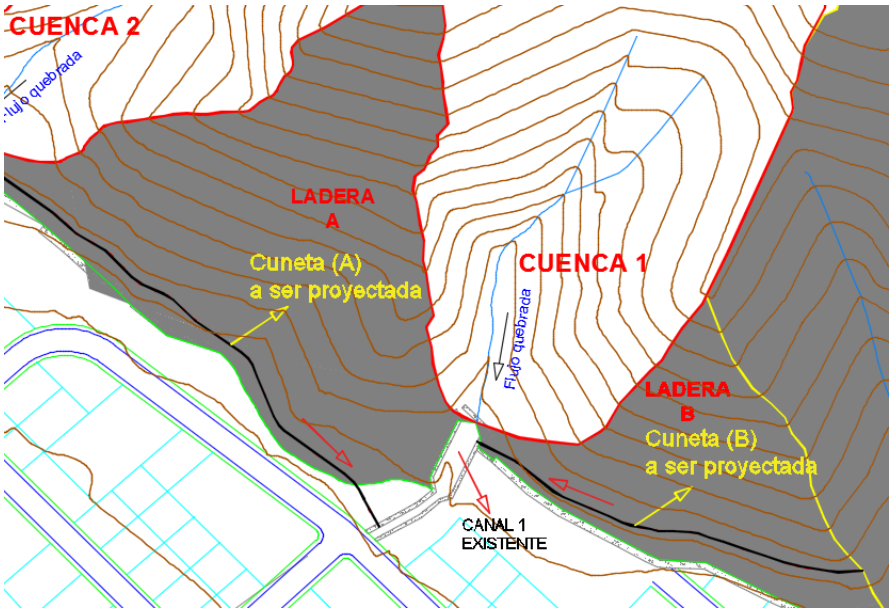


Figura 34. Laderas intervenidas en el diseño de cunetas
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Ecuación 25.Método Racional

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360}\left(\frac{m^3}{s}\right)$$

Donde:

Q: caudal (m^3/s)

c: coeficiente de escorrentía (adimensional)

I: intensidad de precipitación (mm/h)

A: área de drenaje (Ha)

4.1.9.4.1.1. Consideraciones para el cálculo de la escorrentía

- El diseño de cunetas se realiza para un periodo de retorno de 25 años
- El coeficiente de escorrentía "C" se estimó tomando en cuenta la cobertura, condiciones y ocupación de suelo descritas en el Anexo 7.

- La intensidad se estimó con las ecuaciones descritas en la *Tabla 17* con un tiempo de concentración de 12 min.

4.1.9.4.1.2. Sección transversal

Son comunes las secciones triangulares, trapeciales, rectangulares con gran variedad de coeficiente de talud.

La cuneta propuesta para la Cuneta A es trapezoidal de hormigón, con rugosidad **n = 0.014**, las velocidades admisibles están entre **0.35 m/s y 4.5 m/s** y coeficiente de talud **m=0.25** y para la cuneta B es de sección rectangular con las mismas características de la cuneta A a diferencia del coeficiente de talud **m= 0.**

4.1.9.4.1.3. Pendientes

Las pendientes mínimas serán las siguientes, Cunetas revestidas 0.2%, Cunetas sin revestir 0.5%. No se podrá hablar de una pendiente máxima admisible. Las pendientes de las cunetas dependen del trazado que al final dan el tope máximo de ellas.

4.1.9.4.1.4. Punto de desagüe

Las cunetas se llevarán hacia un canal existente ubicado entre la intersección de las calles 10 de Agosto y Francisco Pacheco dicho canal desemboca en el Pz 5 de la red de alcantarillado combinado.

En la siguiente tabla se presenta el diseño de las cunetas A y B:

Tabla 53. Diseño de cunetas

Cuneta	*Coordenadas iniciales de la cuneta*		*Coordenadas finales de la cuneta*		*Q diseño*	*Pendiente*	*Base*	*Altura adoptada*	*V*	*Longitud*
	N	***E***	***N***	***E***	***m³/s***	***%***	***m***	***m***	***m/s***	***m***
A	9907713.82	556842.95	9907612.09	556955.76	0.111	4.92	0.30	0.25	2.71	154.79
B	9907598.07	557089.69	9907631.55	556986.39	0.052	3.75	0.30	0.20	1.99	111.39

Nota_ Diseño de cunetas. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.1.9.4.2. Ejemplo de diseño de la cuneta A

DATOS FISICOS:

Área ladera A: 0.009255 Km^2

Tiempo de concentración (tc): 12 min

Calculo del caudal de diseño

- Estimación del coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se estimó mediante tablas expuestas en el Anexo 21. según nuestro tipo de suelo.

Tabla 54. Coeficiente de escorrentía

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera A			
Tipo de Área	**Uso**	**Pendiente**	**$C_{25años}$**
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

Nota: Coeficiente de escorrentía. Fuente: (Chow, 1994, pág. 511)

- Calculo de la intensidad de precipitación

$$I = 57.598 * (t_c{}^{-0.4267}) * I_{d_{TR}}$$

$$I_{d_{TR}} = 4.70(mm/h)$$

$$I = 57.598 * (12^{-0.4267}) * 4.70$$

$$I = 93.76\ (mm/h)$$

- Estimación del caudal de diseño

$$Q_{diseño} = \frac{C * I * A}{360}\ \ (m^3/s)$$

$$Q_{diseño} = \frac{0.46 * 93.76\ mm/h * 0.009255\ Ha}{360}$$

$$Q_{diseño} = 0.111\ \ (m^3/s)$$

- Diseño hidráulico de la cuneta

Sección: rectangular

Revestimiento: hormigón

Base (B) :0.30m

Caudal de diseño (Q): 0.111 m^3/s

Pendiente máxima (J_{max}): 12.33%

Pendiente mínima (J_{min}): 1.62%

Velocidad máxima permisible: 4.5m/s

Calculo para pendiente mínima

- Determinación de la altura de flujo mediante ábaco.

$$K_1 = \frac{Q * n}{B^{2.67} * J^{0.5}}$$

$$K_1 = \frac{0.111 * 0.014}{0.30^{2.67} * 0.0162^{0.5}}$$

$$K_1 = 0.304$$

El valor obtenido de K_1=0.304 fue ubicado en la tabla el mismo que está en función del coeficiente de talud m= 0 obteniéndose mediante interpolación simple una relación de llenado d/B= 0.693, por lo tanto:

$$\frac{d}{B} = \frac{h}{b} = 0.693$$

$$h = 0.693 * b$$

$$h = 0.693 * (0.30)$$

$$h = 0.21m$$

- Determinación de la sección de flujo

$$A = h * b$$

$$A = (0.21) * (0.30)$$

$$A = 0.062m^2$$

- Determinación de la velocidad

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.111}{0.062}$$

$$v = 1.78\, m/s$$

$\boldsymbol{0.35 < v < 4.5\ [m/s] \rightarrow OK}$

Calculo para pendiente máxima

- Determinación de la altura de flujo mediante ábacos.

$$K_1 = \frac{Q * n}{B^{2.67} * J^{0.5}}$$

$$K_1 = \frac{0.111 * 0.014}{0.30^{2.67} * 0.1233^{0.5}}$$

$$K_1 = 0.110$$

El valor obtenido de K_1=0.110 fue ubicado en la tabla el mismo que está en función del coeficiente de talud m= 0 obteniéndose mediante interpolación simple una relación de llenado d/B= 0.325, por lo tanto:

$$\frac{d}{B} = \frac{h}{b} = 0.325$$

$$h = 0.325 * b$$

$$h = 0.325 * (0.30)$$

$$h = 0.1m$$

- Determinación de la sección de flujo

$$A = h * b$$

$$A = (0.1) * (0.30)$$

$$A = 0.029\ m^2$$

- Determinación de la velocidad

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.111}{0.029}$$

$$v = 3.79\ m/s$$

$\mathbf{0.35 < v < 4.5\ [m/s] \rightarrow OK}$

Análisis de resultados:

Tabla 55. Velocidades y alturas de flujo Cuneta A

Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Altura de flujo (m)
12.33	3.79	0.10
1.62	1.78	0.21

Nota: Velocidades y alturas de flujo. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Por lo tanto, se adopta una profundidad de flujo h= 0.21m

- Determinación de altura total de cuneta

$$h_T = 1.1 * h$$

$$h_T = 1.1 * (0.21)$$

$$h_T = 0.23\ m\ \ \therefore Se\ adopta\ h_T = 0.25m$$

Se empleó como medio de verificación de profundidades de flujo y velocidades el software Bentley FlowMaster V8i.

Para realizar el modelo es necesario ingresar la geometría de la cuneta, e intervalos de pendiente y caudal

Variación de la profundidad de flujo con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal

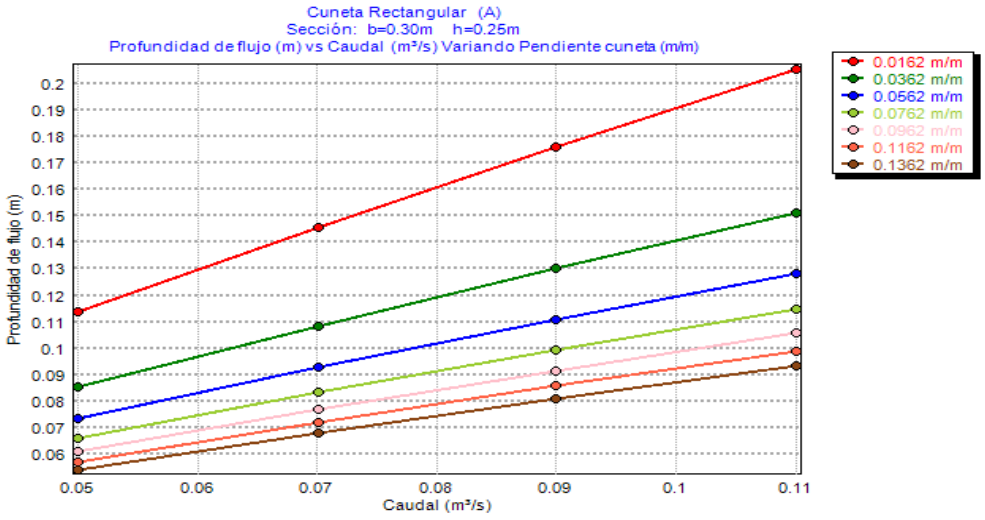


Figura 35. Variación de la profundidad de flujo con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Como se observa en la . para los diferentes tramos de pendientes de la cuneta se tiene una profundidad de flujo de hasta 0.21m para la pendiente mínima de 1.62% dicha profundidad no supera la altura total de la cuneta de 0.25m.

Variación de la velocidad con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal

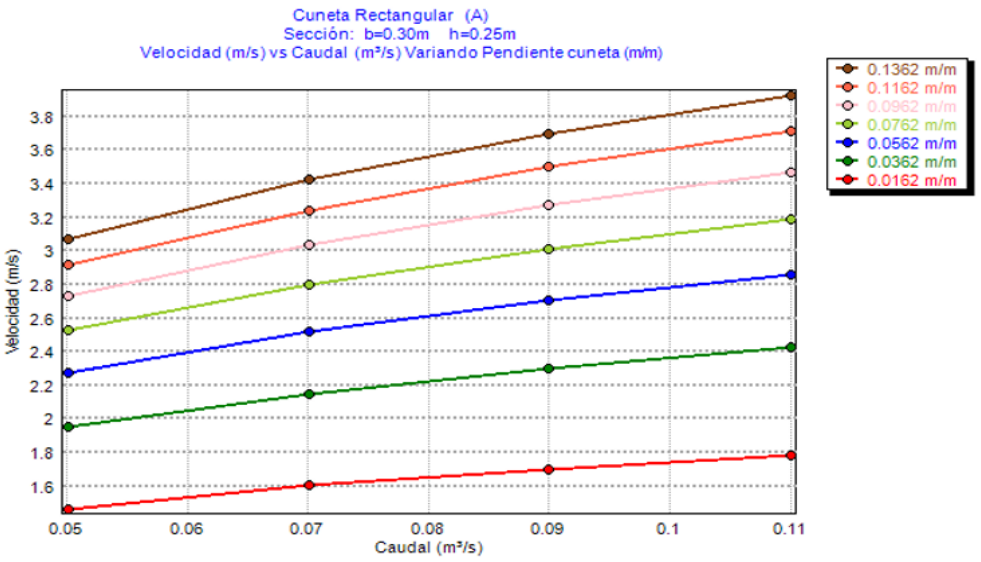


Figura 36. Variación de la velocidad con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

La *Variación* de la velocidad con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal . representa la variación de la velocidad para los diferentes tramos de pendientes de la cuneta, la cual tiene una pendiente máxima de 12.33% a la que le corresponde una velocidad de flujo 3.97m/s la misma que no supera la velocidad admisible del hormigón de 4.5m/s con la finalidad de evitar posibles erosiones de la cuneta, así mismo se tiene una velocidad mínima en la cuneta de 1.78m/s correspondiente a una pendiente de 1.62% que evitaría la acumulación de sedimentos a lo largo de la cuneta.

El diseño de la cuneta B también corresponde a una sección rectangular y se expone en el Anexo 21.

4.1.9.5.Verificación de la sección de los canales existentes, puntos de desagüe.

4.1.9.5.1. Canal ubicado en la Calle 10 de Agosto

Por lo indicado en la sección *4.1.9.4.* es necesario realizar la verificación de la sección de dicho canal, debido actualmente recoge el caudal de la cuenca 1, y a este

se deben acumular los caudales provenientes de las laderas A y B como se muestra en la *Laderas* intervenidas .

El canal existente que desemboca en el Pz 1, incluirá una rejilla con el fin de evitar el ingreso de elementos de arrastre provenientes de las microcuencas hacia la red existente además dicho canal consta de una sección rectangular de hormigón, cuyas dimensiones son: base 1.50 metros, y profundidad 1.20 metros, por estar revestido de hormigón se toma una velocidad admisible de 4.5m/s para determinar el caudal máximo que puede ser transportado.

4.1.9.5.2. Canal ubicado en la Calle Manabí

Este canal existente consta de una sección rectangular variable revestida de hormigón, el primer tramo del canal tiene una sección de base de 3.80m y profundidad de 1.50m y se une en el segundo tramo a la calle Manabí cambiando de sección con base de 3.0m y profundidad de 1.80m, se realizará el análisis para el segundo tramo debido a que es el que posee la menor sección.

Canal Existente

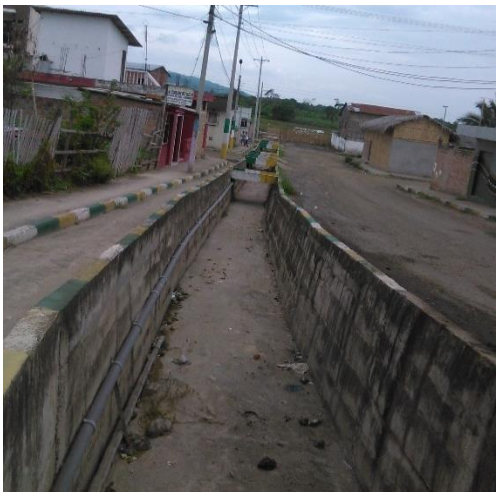


Figura 37. Canal Existente Calle Manabí

Fuente: Fotografías tomadas en campo

Actualmente el canal recoge los caudales aportados por cuencas, laderas y cunetas como se muestra en la siguiente figura.

Cuencas y laderas intervenidas.

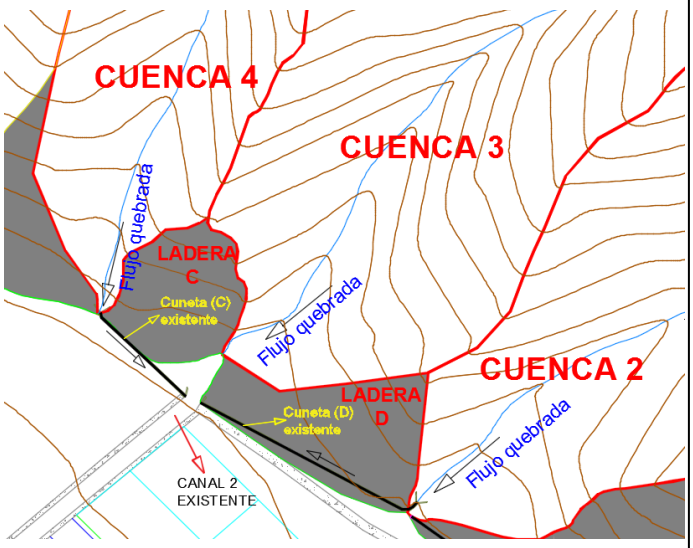


Figura 38. Cuencas y laderas intervenidas
Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Para la verificación de la sección de los canales canal se analizó el caudal total aportante y el caudal máximo que puede ser transportado en dichas secciones. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 56. Comprobación de secciones de canales existentes

Canal	***b (m)***	***h (m)***	v_{adm} ***(m/s)***	Q_{max} ***(m^3/s)***	$Q_{aportante}$ ***(m^3/s)***
Intersección Calles 10 de Agosto y Francisco Pacheco	1.5	1.2	4.5	8.1	0.665
Calle Manabí	3.0	1.80	4.5	24.3	1.165

Nota: Comprobación de sección. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

En el Anexo 17.se detallan los cálculos para la verificación de los canales existente en el sitio de estudio.

De los resultados obtenidos se concluye que los canales tienen la sección suficiente para evacuar los caudales aportantes de $0.665 m^3/s$ y $1.165 m^3/s$ respectivamente los

mismos que debieron ser diseñados para evacuar caudales en épocas de lluvias intensas o en presencia del fenómeno de “El Niño”.

4.2. Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos de todos los trabajos de construcción.

En el Anexo 22. se observa el texto completo de las especificaciones técnicas en concordancia a los rubros necesarios para la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta que la distancia aproximada hacia el botadero es de 5km y el material de mejoramiento se transportará de la cantera Uruzca ubicada a 15km aproximadamente del sitio del proyecto.

4.3. Viabilidad financiera y Económica

4.3.1. Metodología utilizada para el cálculo de la inversión total, costos de operación y mantenimiento ingresos y beneficios del proyecto.

La inversión total del proyecto se determinó en base a los volúmenes de obra detallado de cada componente del proyecto conjuntamente con los planos, especificaciones técnicas y el análisis de precios unitarios correspondiente a cada rubro.

Además, por ser un proyecto de inversión social se realizó la evaluación económica donde se identificó los beneficios sociales que conllevara la construcción del proyecto como son: la disminución de los índices de personas con problema de salud y a la vez reducir los costos por consultas médicas y recetas mejorando la calidad de vida de la población servida.

Para el caso de los ingresos se tomará en cuenta el cobro del servicio de alcantarillado y de la conexión domiciliaria a cada lote como se indicará posteriormente.

4.3.2. Identificación y valoración de la inversión total, costos de operación y mantenimiento, ingresos y beneficios.

- Inversión: el monto total del proyecto es de 417167.40 dólares necesarios para la construcción del proyecto "Dotación de un sistema de alcantarillado para la Comunidad Rio Abajo", de la parroquia Charapotó, provincia de Manabí.

En siguiente tabla se resumen los costos totales del proyecto desglosado por componentes.

Tabla 57. Costos totales del proyecto

COMPONENTES	***VALOR ($)***
1. Obras de conducción primarias y secundarias emplazadas en vías públicas	156149.9
2. Pozos de registro y de salto	31504.95
3. Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias	78373.25
4. Planta de tratamiento y descarga hacia el cuerpo receptor	151139.3
TOTAL:	**417167.40**

Nota: Costos totales del proyecto. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

- Costos de operación y mantenimiento: se estimaron para el primer año considerando los sueldos del personal de inspección, manipulación y reparación la red de alcantarillado. Adicionalmente se ha considerado los sueldos del personal administrativo para el funcionamiento del sistema.

Tabla 58. Costos de operación y mantenimiento para el primer año

Componentes	***Costo ($)***
Personal	7654.00
Maquinaria, equipo y herramienta menor	1301.76
Materiales	1833.12
Equipo de seguridad	676.60
TOTAL:	**11465.4674**

Nota: Costos de operación y mantenimiento. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Los valores representados anteriormente corresponden al primer año de operación del sistema, para los posteriores años se deberá tomar en cuenta la depreciación de los componentes del sistema es decir de los activos fijos, también se ajustará los sueldos del personal que incrementaran el 1% anual de acuerdo al IPCO[23] de la Cámara de la Industria de la Construcción, en la siguiente tabla se resume los costos de operación y mantenimiento proyectados al año horizonte.

Tabla 59. Costos anuales de operación y mantenimiento

Año	***Costo de operación ($)***	***Depreciación anual ($)***	***Costo anual ($)***
2017	11465.47	13905.58	25371.05
2018	11580.12	13905.58	25485.70
2019	11695.92	13905.58	25601.50
2020	11812.88	13905.58	25718.46
2021	11931.01	13905.58	25836.59
2022	12050.32	13905.58	25955.90
2023	12170.82	13905.58	26076.40
2024	12292.53	13905.58	26198.11
2025	12415.46	13905.58	26321.04
2026	12539.61	13905.58	26445.19
2027	12665.01	13905.58	26570.59
2028	12791.66	13905.58	26697.24
2029	12919.58	13905.58	26825.16
2030	13048.77	13905.58	26954.35
2031	13179.26	13905.58	27084.84
2032	13311.05	13905.58	27216.63
2033	13444.16	13905.58	27349.74
2034	13578.60	13905.58	27484.18
2035	13714.39	13905.58	27619.97
2036	13851.53	13905.58	27757.11
2037	13990.05	13905.58	27895.63
2038	14129.95	13905.58	28035.53
2039	14271.25	13905.58	28176.83
2040	14413.96	13905.58	28319.54
2041	14558.10	13905.58	28463.68
2042	14703.68	13905.58	28609.26
2043	14850.72	13905.58	28756.30
2044	14999.23	13905.58	28904.81

[23] Índice de precios de la construcción.

2045	15149.22	13905.58	29054.80
2046	15300.71	13905.58	29206.29
TOTAL =	**398825.04**	**417167.40**	**815992.44**

Nota: Costos anuales de operación y mantenimiento. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

En el Anexo 23. se detalla los costos de depreciación, operación y mantenimiento contemplados en el proyecto.

- Ingresos: el proyecto contará básicamente con dos ingresos, el primero referido a la red pública de alcantarillado a proyectarse, que corresponderá al 23.6% del cobro total de la planilla de agua potable, además el costo por consumo de agua es de 0.49 $/m^3 para la provincia de Manabí, en tanto que para el segundo ingreso se toma en cuenta el costo de la conexión domiciliaria a la red de alcantarillado por un valor de 180 $ para tubería de 160mm.

Tabla 60. Ingresos por venta del servicio de alcantarillado

Año	***Costo Agua Pot. ($)***	***Costo alcantarillado ($)***	***Costo acometida ($)***	***Ingreso total servicio ($)***
2017	12937.11	3053.16	35190.00	38243.16
2018	15663.50	3696.59	35505.00	39201.59
2019	18436.22	4350.95	35820.00	40170.95
2020	21255.25	5016.24	36135.00	41151.24
2021	24120.61	5692.46	36450.00	42142.46
2022	27032.28	6379.62	36765.00	43144.62
2023	27296.98	6442.09	37125.00	43567.09
2024	27528.59	6496.75	37440.00	43936.75
2025	27760.20	6551.41	37755.00	44306.41
2026	28024.90	6613.88	38115.00	44728.88
2027	28256.51	6668.54	38430.00	45098.54
2028	28521.21	6731.01	38790.00	45521.01
2029	28785.91	6793.47	39150.00	45943.47
2030	29017.52	6848.13	39465.00	46313.13
2031	29282.22	6910.60	39825.00	46735.60
2032	29546.91	6973.07	40185.00	47158.07
2033	29811.61	7035.54	40545.00	47580.54
2034	30076.31	7098.01	40905.00	48003.01
2035	30341.01	7160.48	41265.00	48425.48

2036	30605.71	7222.95	41625.00	48847.95
2037	30870.40	7285.42	41985.00	49270.42
2038	31168.19	7355.69	42390.00	49745.69
2039	31432.89	7418.16	42750.00	50168.16
2040	31730.67	7488.44	43155.00	50643.44
2041	31995.37	7550.91	43515.00	51065.91
2042	32293.16	7621.18	43920.00	51541.18
2043	32557.85	7683.65	44280.00	51963.65
2044	32855.64	7753.93	44685.00	52438.93
2045	33153.42	7824.21	45090.00	52914.21
2046	33451.21	7894.49	45495.00	53389.49
TOTAL:	**845809.37**	**199611.01**	**1203750.00**	**1403361.01**

Nota: Ingresos por venta. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

El número de acometidas se determinó con una densidad de 4 hab/conexión, además mediante la encuesta realizada se estableció que el 50% de la población posee el servicio de agua potable. El cálculo detallado de los ingresos se encuentra en el Anexo 24.

- Beneficios valorados: el principal impacto positivo que se dará con la ejecución del proyecto será el de ahorro por atención medica que resulta un beneficio para la población servida.

Es importante realizar una comparación entre los beneficios con condiciones sanitarias sin proyecto versus las condiciones con proyecto en la que interviene principalmente los indicadores de salud expuestos en la línea base representados en la sección 2.3.

Tabla 61. Beneficio valorado por atención medica

Año	***Beneficio ($)***	***AÑO***	***Beneficio ($)***
2017	$43,097.19	2032	$49,214.57
2018	$43,482.97	2033	$49,655.46
2019	$43,868.75	2034	$50,096.35
2020	$44,254.53	2035	$50,537.25
2021	$44,640.32	2036	$50,978.14
2022	$45,026.10	2037	$51,419.03
2023	$45,466.99	2038	$51,915.03

2024	$45,852.77	2039	$52,355.93
2025	$46,238.55	2040	$52,851.93
2026	$46,679.44	2041	$53,292.82
2027	$47,065.22	2042	$53,788.82
2028	$47,506.11	2043	$54,229.72
2029	$47,947.01	2044	$54,725.72
2030	$48,332.79	2045	$55,221.72
2031	$48,773.68	2046	$55,717.73
		Σ=	**$1,474,232.63**

Nota: Beneficio valorado por atención médica. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

El cálculo detallado de los indicadores económicos de los beneficios se encuentra en el Anexo 25.

4.3.3. Flujos financieros y económicos

En la siguiente tabla se detalla las variaciones del flujo de caja hasta el año horizonte del proyecto.

Tabla 62. Flujo de caja del proyecto

RUBROS	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INGRESOS/BENEFICIOS											
Ingreso por venta	0.00	38243.16	39201.59	40170.95	41151.24	42142.46	43144.62	43567.09	43936.75	44306.41	44728.88
Beneficios Valorados	0.00	43097.19	43482.97	43868.75	44254.53	44640.32	45026.10	45466.99	45852.77	46238.55	46679.44
Valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL BENEFICIOS	0.00	81340.35	82684.56	84039.70	85405.77	86782.78	88170.71	89034.08	89789.52	90544.96	91408.32
EGRESOS O COSTOS											
Inversión	417167.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de O&M	0.00	25371.05	25485.70	25601.50	25718.46	25836.59	25955.90	26076.40	26198.11	26321.04	26445.19
TOTAL COSTOS	417167.40	25371.05	25485.70	25601.50	25718.46	25836.59	25955.90	26076.40	26198.11	26321.04	26445.19
F.N.C.(B-C)	-417167.40	55969.30	57198.86	58438.20	59687.31	60946.19	62214.81	62957.67	63591.40	64223.92	64963.12

$$VA = \frac{(B - C)}{(1 + i)^n} =$$

-417167.40	49972.59	45598.58	41595.15	37932.37	34582.50	31519.96	28478.85	25683.50	23159.79	20916.39

Nota: Flujo de caja. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

RUBROS	AÑOS									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
INGRESOS/BENEFICIOS										
Ingreso por venta	45098.54	45521.01	45943.47	46313.13	46735.60	47158.07	47580.54	48003.01	48425.48	48847.95
Beneficios Valorados	47065.22	47506.11	47947.01	48332.79	48773.68	49214.57	49655.46	50096.35	50537.25	50978.14
Valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL BENEFICIOS	92163.76	93027.12	93890.48	94645.92	95509.28	96372.64	97236.00	98099.36	98962.72	99826.08
EGRESOS O COSTOS										
Inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de O&M	26570.59	26697.24	26825.16	26954.35	27084.84	27216.63	27349.74	27484.18	27619.97	27757.11
TOTAL COSTOS	26570.59	26697.24	26825.16	26954.35	27084.84	27216.63	27349.74	27484.18	27619.97	27757.11
F.N.C.(B-C)	65593.17	66329.88	67065.32	67691.57	68424.44	69156.01	69886.26	70615.18	71342.75	72068.97

$$VA = \frac{(B - C)}{(1 + i)^n} =$$

18856.47	17025.23	15369.64	13851.04	12500.89	11280.84	10178.54	9182.77	8283.38	7471.16

Nota: Flujo de caja. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

RUBROS	AÑOS									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
INGRESOS/BENEFICIOS										
Ingreso por venta	49270.42	49745.69	50168.16	50643.44	51065.91	51541.18	51963.65	52438.93	52914.21	53389.49
Beneficios Valorados	51419.03	51915.03	52355.93	52851.93	53292.82	53788.82	54229.72	54725.72	55221.72	55717.73
Valor residual	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL BENEFICIOS	100689.44	101660.73	102524.09	103495.37	104358.73	105330.01	106193.37	107164.65	108135.93	109107.21
EGRESOS O COSTOS										
Inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de O&M	27895.63	28035.53	28176.83	28319.54	28463.68	28609.26	28756.30	28904.81	29054.80	29206.29
TOTAL COSTOS	27895.63	28035.53	28176.83	28319.54	28463.68	28609.26	28756.30	28904.81	29054.80	29206.29
F.N.C.(B-C)	72793.82	73625.20	74347.26	75175.83	75895.05	76720.75	77437.07	78259.84	79081.13	79900.92

$$VA = \frac{(B - C)}{(1 + i)^n} =$$

6737.77	6084.57	5485.93	4952.74	4464.40	4029.44	3631.30	3276.68	2956.31	2666.93

Nota: Flujo de caja. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.3.4. Indicadores económicos.

Los indicadores más esenciales son: el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) y la relación beneficio costo (B/C), estos serán calculados en base al flujo de caja económico, se tomará en cuenta una tasa de interés del mercado igual al 12% y la vida útil del proyecto de 30 años.

Tabla 63. Indicadores de rentabilidad del proyecto

VAN =	$ 90,558.302
VAN e =	$ 90,558.302
VAN BENEFICIOS =	$ 719,280.020
VAN COSTOS =	$ 628,721.718
TIR =	14.67%
B/C e =	**1.144**

Nota: Indicadores de rentabilidad. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Como se muestra en la tabla anterior la tasa interna de retorno (TIR) resulta mayor que la tasa de interés, el valor actual neto (VAN) es positivo y la relación beneficio costo (B/C) es mayor a uno en consecuencia la ejecución del proyecto resulta viable.

4.3.5. Análisis de sensibilidad

Se obtiene del análisis de la variación en mas o en menos del monto de los ingresos, beneficios y costos de operación y mantenimiento utilizados en el flujo de caja hasta igualar la tasa de interés del mercado del 12% con la finalidad de mejorar nuestras estimaciones sobre el proyecto debido a que los costos e ingresos pueden variar en el tiempo.

Tabla 64. Análisis de sensibilidad económica

Rubro	***Aumento***	***Disminución***	***VAN ($)***	***TIR***	***B/C***
Ingresos		10.00%	55728.08	13.66%	1.09
Ingresos		15.00%	38312.97	13.14%	1.06
Ingresos		20.00%	20897.86	12.63%	1.03
Ingresos		26.00%	-0.28	12.00%	1
Beneficios		10.00%	53460.52	13.59%	1.09
Beneficios		15.00%	34911.63	13.04%	1.06

Beneficios		20.00%	16362.74	12.49%	1.03
Beneficios		24.40%	39.72	12.00%	1
Costos O&M	30.00%		27092.01	12.81%	1.04
Costos O&M	35.00%		16514.29	12.49%	1.02
Costos O&M	40.00%		5936.57	12.18%	1.01
Costos O&M	42.80%		13.05	12.00%	1

Nota: Análisis de sensibilidad. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.4. Análisis de sostenibilidad

4.4.1. Sostenibilidad económica – financiera.

Como se trata de un proyecto de inversión social se deben desarrollar iniciativas para que los bienes o servicios que generan durante su vida útil esté garantizado en términos de cobertura y calidad una vez finalizada su ejecución puesto que de este tipo de proyectos no se espera obtener rentabilidad monetaria, pero sí beneficios sociales, además se deben plantear alternativas para cubrir el financiamiento de la operación y mantenimiento del proyecto.

Como resultado del análisis económico (VANe, TIRe, B/Ce) el proyecto es totalmente sostenible, cabe recalcar que los habitantes de la comunidad estarán dispuestos a colaborar con la construcción y mantenimiento del proyecto

4.5. Análisis de impacto ambiental

Todo proyecto de acuerdo a la ley ambiental se deberá normalizar de acuerdo a la lista del Ministerio del Ambiente llamado “Categorización Ambiental Nacional”

El proyecto abarca más de una actividad descrita en el catálogo del Ministerio del Ambiente, por esto el SUMA[24] establece que se deberá iniciar el proceso con la actividad de mayor categoría

[24] Sistema Único de Manejo Ambiental

Tabla 65. Categorización ambiental del proyecto

Código CCAN	***Descripción de las actividades***	***Categoría***
23.4.2.2.5	Operación, rehabilitación y mejoramiento de sistemas de alcantarillado combinado	II
94.2.3.7	Construcción y operación de tanques sépticos y servicios relacionados	I

Nota: Categorización Ambiental. Fuente: Catalogo Categorización Ambiental Nacional

Por lo indicado en la tabla anterior se deberá iniciar el proceso con la **categoría II**

El proyecto corresponde a redes de alcantarillado combinado y el tratamiento de aguas negras consiste en la construcción de un tanque Imhoff que cumple con los requisitos de descarga hacia el cuerpo receptor.

4.5.1. Descripción de área de implantación

4.5.1.1. Área de implantación física

El proyecto se localiza en la provincia de Manabí, Cantón Sucre, Parroquia rural "Charapotó" en la Comunidad Rio Abajo a 28 Km al norte de Portoviejo (Capital de la Provincia de Manabí)

a) Superficie del área de implantación: el proyecto abarca un área total de 15.0676Ha de la cual 8.0653 Ha es área residencial para la dotación del sistema de alcantarillado y 7.0023 Ha restantes para la intervención de obras de drenaje (cunetas). (GAD Parroquial Charapotó)

b) Altitud: las redes de alcantarillado proyectadas se desarrollan en alturas entre 29.44 msnm y 10.01 msnm lo concerniente a las obras de drenaje se extienden en alturas entre 37 msnm y 26msnm y para el caso de la descarga hacia el cuerpo receptor "Rio Abajo" se desarrolla en una altura de 8.44 msnm. (GAD Parroquial Charapotó)

c) Clima: el área de implantación posee un micro clima y un ambiente seco apto para vivir, mantiene las dos estaciones la invernal, desde diciembre a mayo

con temperatura de 25 a 30 grado centígrados y la de verano con temperaturas de 23 a 28 grados centígrados con una humedad relativa promedio de 60% anual. (GAD Parroquial Charapotó)

d) *Geología:* destaca nítidamente el Cerro Centinela como una ventana del Mioceno (Fm. Villingota), que sobresale sobre depósitos más jóvenes como los coluviales asociados al mismo, abanicos-conos de deyección que provienen de las microcuencas del mismo Cerro y finalmente al tope de la secuencia las terrazas aluviales y terrenos inundables del río Portoviejo.

e) *Suelos:* la capacidad portante del suelo contempla valores altos por tal razón para fines prácticos se adoptó un valor de $15T/m^2$

f) *Condiciones de drenaje:* por la pendiente que presenta la zona, las condiciones de drenaje son buenas.

g) *Hidrología, aire y ruido:* en las inmediaciones del proyecto existe un curso de agua denominado quebrada "Rio Abajo" que será el cuerpo de descarga. La zona bajo estudio está sometida a un moderado tráfico provincial ya que existe una vía considerada como de verano, que nace en la parroquia rural de Crucita, y se conecta con la Spondylus por tal razón constituye una causa moderada de contaminación atmosférica y de nivel de ruido generalmente en épocas de verano.

4.5.1.2. Área de implantación biótica

Tomando en cuenta los criterios fisonómicos, ambientales, bióticos y topográficos del área del proyecto que constituye básicamente los ejes viales donde se construirá la red de alcantarillado se caracteriza por no poseer presencia de flora y fauna ya que son espacios de uso público.

a) *Fauna y flora:* La fauna es muy escasa debido a la transformación de la vegetación nativa en cultivos, pastizales y zonas pobladas, a la quema de la vegetación arbustiva y la descarga de pesticidas en los ecosistemas. Las aves constituyen el grupo más representativo, aunque únicamente se encuentran especies comunes de tamaño medio y pequeño.Con respecto a la flora se identifica pastos, cultivos de ciclo corto y plantaciones, bosques con claros de pastos, y arboricultura además se observan la presencia de especies virginicus y esculentus.

b) *Medio perceptual:* El paisaje dominante al interior del área del proyecto está dominado por una zona intervenida, en el que predomina una vía colectora que une a la población con otras localidades y en la que la principal actividad económica es la agricultura y ganadería

4.5.1.3.Área de implantación social

a) *Demografía:* Según cifras del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)- 2010, en la parroquia Charapotó existe una población de 20.060 habitantes, de los cuales la población de la Comunidad Rio Abajo equivale al 25.88 % de la población parroquial con 775 habitantes; el 50,93% corresponde a hombres y el 49,07%, a mujeres, lo que denota que tanto en la parroquia como en el sector prevalece la población masculina sobre la femenina con una densidad de 4 personas por vivienda.

b) *Descripción de los principales servicios:*

- Salud: la comunidad Rio Abajo no cuenta con casas de salud cercanas, por esta razón los habitantes deben migrar al centro de salud más cercanos ubicados en la cabecera parroquial, San Jacinto, San Clemente y Cañitas los

mismos que se encuentran a cargo de la administración del Ministerio de Salud.

- Educación: el sector no cuenta con instituciones educativas cercanas, no obstante, en alrededores de la cabecera parroquial se identifican varios establecimientos importantes.
- Vivienda: Antiguamente y aun hoy la mayoría de la población cuenta con casas confeccionadas con maderas de la propia localidad como el guayacán, caña guadua y cubiertas bien sea de zinc o teja.

c) *Actividades socio-económicas:* Las principales actividades económicas de la comunidad Rio Abajo y en general de toda la parroquia es la agricultura y ganadería en primer plano.

d) *Aspectos culturales:*

- Religión: en el aspecto religioso la participación comunitaria es masiva, la religión católica abarca un 97%, las expresiones de fe se celebran las fiestas patronales en honor a sus patrones, los cuales son la virgen del Rosario y San Esteban.
- Medicina: Charapotó por ser una parroquia antigua tiene creencias y saberes ancestrales muy importantes, ya que toda la comunidad cuenta con curanderos, espiritistas religiosos y sobadores.

4.5.2. Principales impactos ambientales

Tabla 66. Aspectos/Impactos ambientales

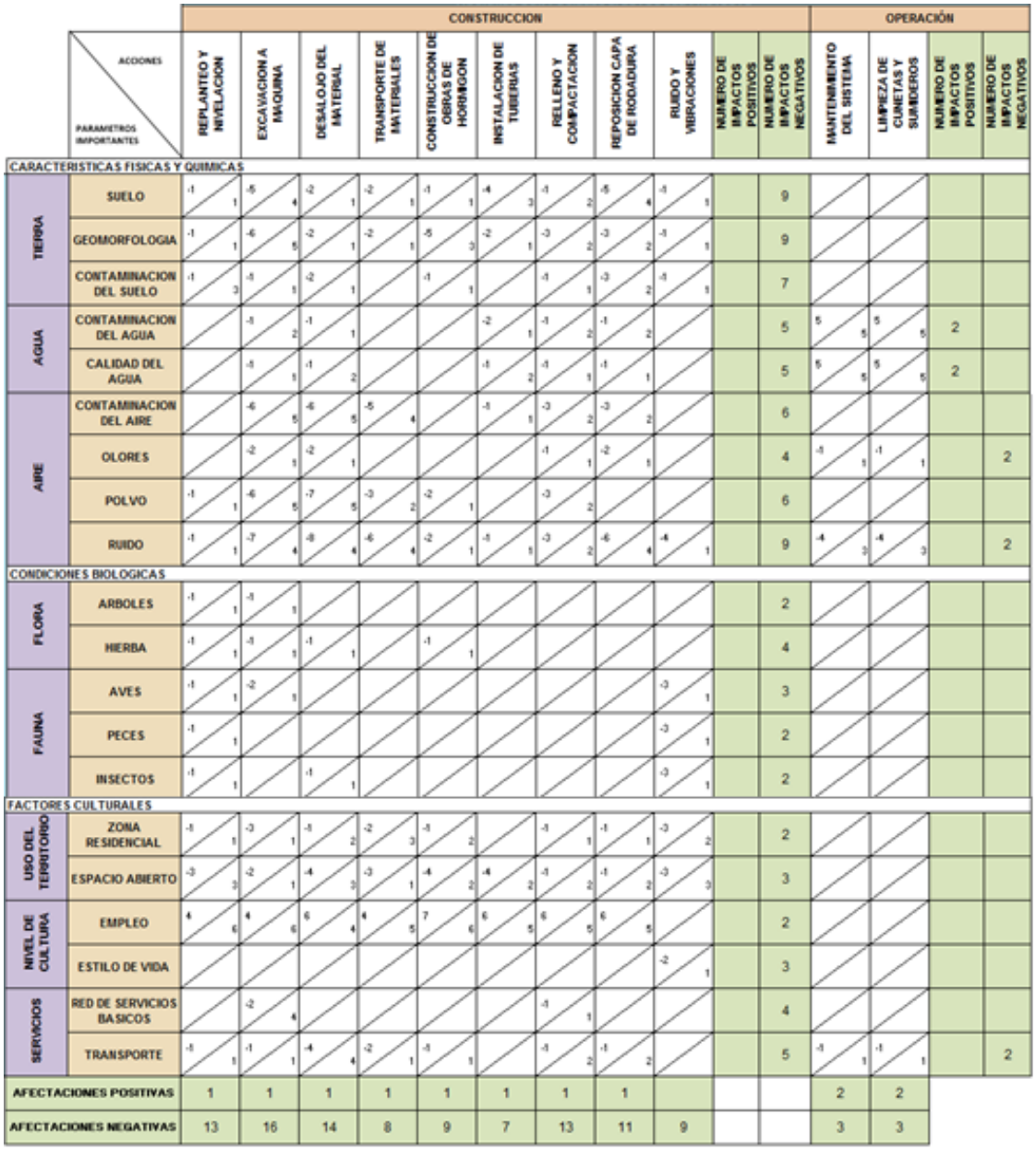
FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Aspecto Ambiental	***Impacto Ambiental***	***Positivo / Negativo***	***Etapa del proyecto***
Producción de residuos de construcción (escombros, entre otros)	- Contaminación del suelo, aire (dispersión de partículas) y cuerpos de agua (arrastre de estos escombros por lluvias), afección a flora y fauna del sector. - Contaminación del medio adyacente, percepción visual negativa. - Riesgo aumentado de accidentes laborales, y accidentes con transeúntes. - Afectación al tránsito normal de personas y vehículos - contaminación del medio adyacente,	Negativo	Construcción
Producción de material particulado	- Contaminación del aire, afectación a la salud pública de trabajadores y moradores.	Negativo	Construcción
Generación de vibraciones y ruidos	- Contaminación sonora (aire), trastornos de salud en trabajadores y población (estrés, ansiedad, problemas auditivos).	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de residuos sólidos domésticos	- Contaminación al suelo, cuerpos de agua y aire. - Percepción visual negativa, contaminación del paisaje.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de efluentes	- Contaminación de cuerpos de agua cercanos (ríos, canales, pozos), contaminación del suelo.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Generación de residuos peligrosos (hidrocarburos, aceites, grasas, solventes, limpiadores)	- Contaminación del suelo (filtración), cuerpos de agua adyacentes y aire, afectando a la salud de la población.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Desbroce y limpieza inadecuados del terreno, excavación de zanjas o canales, remoción de cobertura vegetal	- Posible afectación a la seguridad de los trabajadores durante la fase de construcción. - Posibles procesos de erosión del suelo.	Negativo	Construcción
Uso de maquinaria pesada, equipos y herramientas manuales	- Contaminación del aire (emisión de CO2, entre otros), afectación a fuentes de agua (derrames o fugas de combustible). - Afección a la salud de los trabajadores y moradores.	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento

Colocación de equipos y maquinaria en los sitios normales del tránsito peatonal y vehicular	- Afectación a las actividades normales diarias de la comunidad (económicas, laborales, educativas).	Negativo	Construcción, operación y mantenimiento
Instalación de red de tuberías de alcantarillado	- Mejoramiento a la calidad de vida de la comunidad.	Positivo	Construcción, operación y mantenimiento
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Descarga a cuerpos de agua de efluentes provenientes de lluvia y aguas servidas	- Contaminación del cuerpo de agua (río, laguna, pozo).	Negativo	Operación
Actividades de operación y mantenimiento de la red de alcantarillado	- Mejora de la calidad de vida y bienestar de los usuarios de la red de alcantarillado.	Positivo	Operación y mantenimiento
Actividades de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento de aguas residuales	- Posible afectación a la seguridad de los trabajadores en las tareas de operación y mantenimiento de la planta.	Negativo	Operación y mantenimiento

Nota: Aspectos/ Impactos ambientales. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.3. Calificación de impactos.

Tabla 67. Matriz de valoración de impactos ambientales.



		CONSTRUCCION											OPERACIÓN			
	ACCIONES / PARAMETROS IMPORTANTES	REPLANTEO Y NIVELACION	EXCAVACION A MAQUINA	DESALOJO DEL MATERIAL	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCION DE OBRAS DE HORMIGON	INSTALACION DE TUBERIAS	RELLENO Y COMPACTACION	REPOSICION CAPA DE RODADURA	RUIDO Y VIBRACIONES	NUMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	LIMPIEZA DE CUNETAS Y SUMIDEROS	NUMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS
CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS																
TIERRA	SUELO	-1 / 1	-5 / 4	-2 / 1	-2 / 1	-1 / 1	-4 / 3	-1 / 2	-5 / 4	-1 / 1		9				
	GEOMORFOLOGIA	-1 / 1	-6 / 5	-2 / 1	-2 / 1	-5 / 3	-2 / 1	-3 / 2	-3 / 2	-1 / 1		9				
	CONTAMINACION DEL SUELO	-1 / 3	-1 / 1	-2 / 1		-1 / 1		-1 / 1	-3 / 2	-1 / 1		7				
AGUA	CONTAMINACION DEL AGUA		-1 / 2	-1 / 1			-2 / 1	-1 / 2	-1 / 2			5	5 / 5	5 / 5	2	
	CALIDAD DEL AGUA		-1 / 1	-1 / 2			-1 / 2	-1 / 1	-1 / 1			5	5 / 5	5 / 5	2	
AIRE	CONTAMINACION DEL AIRE		-6 / 5	-6 / 5	-5 / 4		-1 / 1	-3 / 2	-3 / 2			6				
	OLORES		-2 / 1	-2 / 1				-1 / 1	-2 / 1			4	-1 / 1	-1 / 1		2
	POLVO	-1 / 1	-6 / 5	-7 / 5	-3 / 2	-2 / 1		-3 / 2				6				
	RUIDO	-1 / 1	-7 / 4	-8 / 4	-6 / 4	-2 / 1	-1 / 1	-3 / 2	-6 / 4	-4 / 1		9	-4 / 3	-4 / 3		2
CONDICIONES BIOLOGICAS																
FLORA	ARBOLES	-1 / 1	-1 / 1									2				
	HIERBA	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1		-1 / 1						4				
FAUNA	AVES	-1 / 1	-2 / 1							-3 / 1		3				
	PECES	-1 / 1								-3 / 1		2				
	INSECTOS	-1 / 1		-1 / 1						-3 / 1		2				
FACTORES CULTURALES																
USO DEL TERRITORIO	ZONA RESIDENCIAL	-1 / 1	-3 / 1	-1 / 2	-2 / 3	-1 / 2		-1 / 1	-1 / 1	-3 / 2		2				
	ESPACIO ABIERTO	-3 / 3	-2 / 1	-4 / 3	-3 / 1	-4 / 2	-4 / 2	-1 / 2	-1 / 2	-3 / 3		3				
NIVEL DE CULTURA	EMPLEO	4 / 6	4 / 6	6 / 4	4 / 5	7 / 6	6 / 5	6 / 5	6 / 5			2				
	ESTILO DE VIDA									-2 / 1		3				
SERVICIOS	RED DE SERVICIOS BASICOS		-2 / 4					-1 / 1				4				
	TRANSPORTE	-1 / 1	-1 / 1	-4 / 4	-2 / 1	-1 / 1		-1 / 2	-1 / 2			5	-1 / 1	-1 / 1		2
AFECTACIONES POSITIVAS		1	1	1	1	1	1	1	1				2	2		
AFECTACIONES NEGATIVAS		13	16	14	8	9	7	13	11	9			3	3		

Nota: Matriz de valoración de Impactos. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4. Plan de manejo ambiental

Después de haber identificado los posibles impactos ambientales del proyecto en las fases de construcción, operación y mantenimiento, es necesario el diseño de las medidas de minimización, prevención y mitigación de dichos impactos, en caso que sean negativos, o bien fortalecerlos en caso de ser positivos.

El contenido del Plan de Manejo Ambiental que se detalla a continuación incluye planes de prevención y reducción de la contaminación, manejos de residuos, planes de contingencia, de comunicación, capacitación y educación ambiental, así como también plan de monitoreo, rehabilitación de áreas afectadas y cierre de todas las actividades.

4.5.4.1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos

Tabla 68. Matriz de Prevención y Mitigación de Impactos

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Producción de residuos de construcción (escombros, entre otros)	- Contaminación del suelo, aire y cuerpos de agua, afección a flora y fauna del sector.	- Almacenar temporalmente el material generado por la construcción, protegerlo de agentes externos (lluvia, viento) y señalizarlo adecuadamente para evitar accidentes.		Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)
	- Contaminación del medio adyacente, percepción visual negativa.				
	- Afectación al tránsito normal de personas y vehículos.	- Reutilizarlos en medida de lo posible, y lo restante, disponerlo conforme las ordenanzas pertinentes de disposición de residuos.	Legislación de disposición de residuos sólidos existente / Legislación de disposición de residuos sólidos cumplida.		
	- Riesgo aumentado de accidentes laborales, y accidentes con transeúntes.				
Producción de material particulado	- Contaminación del aire, afectación a la salud pública de trabajadores y moradores.	- Utilizar lonas o cobertores tanto al transportar como al almacenar el material de construcción.	Montículos de material pétreo existentes / Lonas coberturas utilizadas.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)
		- Uso de equipos de protección personal (EPP's) por parte de los trabajadores.	Nro. total de trabajadores / Nro. de trabajadores que cumplen la medida.		

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
		- Rociar agua para evitar el levantamiento del material particulado por acción del viento.	Rociado de agua por turnos.		
Generación de vibraciones y ruidos	- Trastornos de salud en trabajadores y población (estrés, ansiedad, problemas auditivos)	- Uso de equipos de protección personal (EPP's) por parte de los trabajadores. - Realizar mediciones de tiempos con picos altos de ruido a fin de no centralizar las actividades en estas horas.	Nro. total de trabajadores / Nro. de trabajadores que cumplen la medida.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	Vida útil del proyecto
Generación de residuos sólidos domésticos	- Contaminación al suelo, cuerpos de agua y aire. - Percepción visual negativa, contaminación del paisaje.	- Disposición temporal de contenedores de basura diferenciados en orgánicos e inorgánicos. - Entrega al recolector de residuos autorizado.	Nro. de contenedores dispuestos / Nro. de espacios designados.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	Vida útil del proyecto

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Generación de efluentes	- Contaminación de cuerpos de agua cercanos, contaminación del suelo. - Contaminación de cuerpos de agua cercanos, contaminación del suelo.	- Medidas precautelares para evitar contaminación de agua cercana, por aguas grises o negras. - Dado la inexistencia de alcantarillado es necesario la implementación de una fosa séptica que posea el volumen adecuado y que cuente con mantenimiento periódico para evitar emergencias ambientales y de salud	Volumen de efluente generado / Dimensiones de la fosa séptica	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	Vida útil del proyecto
			Almacenamiento temporal basado en normativa ambiental vigente.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	
Generación de residuos peligrosos y sus recipientes (hidrocarburos, aceites, grasas, solventes, limpiadores)	- Contaminación del suelo (filtración), cuerpos de agua adyacentes y aire, afectando a la salud de la población.	- Almacenar temporalmente (envasado, etiquetado y ubicación correctos) y garantizar la disposición final adecuada de acuerdo a la normativa de almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.	Apego a la planificación de la obra con seguimiento a normativa de construcción vigente.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	Vida útil del proyecto

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Desbroce y limpieza inadecuados del terreno, excavación de zanjas o canales, remoción de cobertura vegetal	- Posible afectación a la seguridad de los trabajadores durante la fase de construcción. - Posibles procesos de erosión del suelo.	- Realizar el desbroce y limpieza de maleza sin afectar a la vegetación que no represente obstáculo para el desarrollo normal del proyecto. - Excavar acorde a las necesidades reales del proyecto, sin exceder las áreas designadas.	Cumplimiento total de la normativa de emisiones atmosféricas vigente. Cumplimiento de la legislación vigente de seguridad industrial y salud ocupacional.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)
Uso de maquinaria pesada, equipos y herramientas manuales	- Contaminación del aire (emisión de CO2, entre otros), afectación a fuentes de agua (derrames o fugas de combustible). - Afección a la salud de los trabajadores y moradores.	- Cumplir con la normativa de emisión de gases a la atmósfera, monitoreando continuamente las emisiones producto del uso de maquinaria y equipos. - Cumplir con la legislación vigente de seguridad industrial y salud ocupacional al momento de que los trabajadores realicen las labores.	Cumplimiento total de la normativa de emisiones atmosféricas vigente. Cumplimiento de la legislación vigente de seguridad industrial y salud ocupacional. Uso total del área designada como estacionamiento vehicular.	Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina. Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Colocación de equipos y maquinaria en los sitios normales del tránsito peatonal y vehicular	- Afectación a las actividades normales diarias de la comunidad (económicas, laborales, educativas).	- Delimitar un espacio dentro del área de trabajo, para el estacionamiento de los vehículos que se utilicen tanto en las labores como los visitantes.		Libro de obra, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)

Nota: Matriz de Prevención y Mitigación de Impactos. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.2.Plan de Manejo de Desechos

4.5.4.2.1. Plan de Manejo de Desechos Solidos

Tabla 69. Matriz de Manejo de Desechos Solidos

PRGRAMA DE DESECHOS SÓLIDOS					
Aspecto Ambiental	***Impacto Ambiental***	***Medidas Propuestas***	***Indicadores***	***Medio de Verificación***	***Duración (meses)***
Generación de escombros	- Contaminación del suelo, aire y cuerpos de agua, afección a flora y fauna del sector. - Contaminación del medio adyacente, percepción visual negativa.	- Acopiar los materiales sobrantes y los escombros generados, protegerlo de agentes externos (lluvia, viento) y señalizarlo adecuadamente. La disposición correcta a entidades de recolección o disposición final se debe hacer con las medidas del caso.	Kg. de residuos generados / Kg. de residuos entregados para disposición final	Acta de entrega-recepción a entidad de recolección autorizada, registro fotográfico.	5 meses (Fase de construcción)
Generación de residuos sólidos domésticos	- Contaminación al suelo, cuerpos de agua y aire. - Percepción visual negativa, contaminación del paisaje.	- Almacenamiento temporal en contenedores de basura diferenciados (orgánicos e inorgánicos). - Entrega al recolector de residuos autorizado.	Nro. de contenedores dispuestos / Nro. de espacios designados. Kg. de residuos generados / Kg. de residuos entregados para disposición final	Registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)

PRGRAMA DE DESECHOS SÓLIDOS					
Aspecto Ambiental	***Impacto Ambiental***	***Medidas Propuestas***	***Indicadores***	***Medio de Verificación***	***Duración (meses)***
Generación de residuos peligrosos y sus recipientes (hidrocarburos, aceites, grasas, solventes, limpiadores, trapos, franelas, waipes)	- Contaminación del suelo (filtración), cuerpos de agua y aire, afectando a la salud de la población. - Afectación de la flora y fauna cercanas.	- Almacenar temporalmente (envasado, etiquetado y ubicación correctos) y garantizar la disposición final adecuada de acuerdo a la normativa de almacenamiento y disposición de residuos peligrosos. - Los sitios de almacenamiento deben cumplir con las regulaciones específicas de diseño (señalización, ventilación, dimensiones) y estar debidamente protegidos y a distancias seguras de los demás edificios o áreas de trabajo. - En caso de accidentes que involucren derrame, fuga o negligencias de manejo, tener preparados los elementos de limpieza necesarios y EPP's para el adecuado control.	Intervalos de entrega programados en un año / Actas de entrega recepción realizadas en el año	Actas de entrega-recepción, registro fotográfico, inspecciones de rutina.	5 meses (Fase de construcción)

Nota: Programa de desechos sólidos. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.2.2. Pan de Manejo de Desechos Líquidos

Tabla 70. Matriz de Manejo de Desechos Líquidos

PROGRAMA DE DESECHOS LÍQUIDOS					
Aspecto Ambiental	***Impacto Ambiental***	***Medidas Propuestas***	***Indicadores***	***Medio de Verificación***	***Duración (meses)***
Generación de efluentes de descarga (aguas servidas, negras, grises)	- Contaminación del suelo, aire (malos olores) y cuerpos de agua, afección a flora y fauna del sector.	- Se debe tomar las precauciones sanitarias del caso, correcta instalación de conexiones de alcantarillado, mantenimiento minucioso periódico. - Es necesario instalar baterías sanitarias temporales. *NOTA: El nro. recomendado de baterías sanitarias es de una por cada 20-25 trabajadores* - Implementación de una fosa séptica con capacidad adecuada con mantenimiento periódico para evitar emergencias ambientales y de salud. - Cuando se encuentre en operación la planta de tratamiento, realizar la disposición acorde a parámetros de la legislación de descarga de aguas residuales vigente.	Litros (m^3). De efluente generados / Litros (m^3) de efluentes tratados.	Registro fotográfico, registros de volumen de agua residual tratado.	Vida útil del proyecto

Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.3. Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental

Tabla 71. Matriz de Plan de comunicación, capacitación y Educación Ambiental

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Falta de cumplimiento de los procedimientos de seguridad ocupacional y medio ambiente	- Accidentes por fallas de origen humano	- Capacitación del personal involucrado sobre el PMA, regularización ambiental y legislación ambiental.	Nro. de charlas realizadas / Nro. de charlas planeadas.	Registros de capacitaciones, registros fotográficos.	Mensual
		- Capacitación al personal involucrado, sobre contingencias*, emergencias, accidentes y seguridad industrial.	Nro. de charlas realizadas / Nro. de charlas planeadas.	Registros de capacitaciones, registros fotográficos.	Trimestral

Nota: Plan de Comunicación, Capacitación y educación ambiental. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.4. Plan de Relaciones Comunitarias

Tabla 72. Plan de relaciones comunitarias

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Incumplimiento de la normativa técnica de construcción, normativa ambiental (descargas, remediación)	- Conflictos con la comunidad	- Instalación de mesas informativas y de recepción de comentarios, aplicar medidas correctivas de ser necesario.		Registro fotográfico, formularios de quejas o recomendaciones de la comunidad.	5 meses (Fase de construcción)
		- Realizar difusión continua (perifoneo, reuniones) de las actividades que puedan afectar a los moradores. Designación de comité de relaciones comunitarias.	No. de reuniones realizadas con la comunidad.	Actas y registros de reuniones, registro fotográfico.	5 meses (Fase de construcción)
		- Si dentro del recorrido de la red de alcantarillado existe afectación o invasión a terrenos privados, es necesario dialogar con los respectivos dueños, para poder evitar conflictos.	No. de reuniones realizadas con los propietarios de terrenos afectados.	Actas y registros de reuniones, registro fotográfico.	5 meses (Fase de construcción)

Nota: Plan de relaciones comunitarias. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.5. Plan de Contingencias

Tabla 73. Matriz de Pan de contingencia

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Falta de cumplimiento de los procedimientos de construcción, seguridad ocupacional y medio ambiente	- Afectación de la salud de los trabajadores, daños a maquinaria pesada y a equipos. - Contaminación del agua, aire y suelo	- Cumplimiento de la normativa específica de construcción, normativa de seguridad industrial y salud ocupacional.	Conteo de accidentes / mes.	Registro de accidentes, registro de capacitaciones.	5 meses (Fase de construcción)
		- Apegarse a los protocolos de actuación ante emergencias y contingencias para disminuir los conflictos y daños.	Conteo de accidentes / mes.	Registro de accidentes, registro de capacitaciones.	5 meses (Fase de construcción)
		- Instalar extintores y colocar la señalización pertinente en todas las áreas de trabajo.	*Nro. de extintores mantenidos / Nro. de extintores totales.*	Registro fotográfico y registros de mantenimiento.	5 meses (Fase de construcción)
			Nro. de señalética mantenida / Nro. de señalética total.	Registro fotográfico.	5 meses (Fase de construcción)

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
		- Realizar inducciones diarias breves a los trabajadores, con el fin de concientizar acerca de su seguridad y la de su entorno.	Conteo de accidentes / mes.	Registro de inducciones.	5 meses (Fase de construcción)
Incumplimiento de los procedimientos de mantenimiento de equipos e instalaciones.	Afectación a la salud pública y de los trabajadores.	- Cumplimiento del manual de operación y mantenimiento de los equipos, procedimientos de mantenimiento y demás regulaciones aplicables.	Ausencia o mínimas complicaciones en el funcionamiento de los equipos.	Actas de funcionamiento, registros de uso, mantenimiento y/o reemplazo.	Vida útil del proyecto

Nota: Plan de contingencia. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.6. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Tabla 74. Matriz de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Falta de cumplimiento de los procedimientos de construcción, normativas de seguridad ocupacional	- Afectación a la salud de los trabajadores, integridad de equipos y	- Colocar la señalización adecuada en cada una de las áreas en las que se realizan trabajos que impliquen riesgo de accidentes.	Señalización colocada en todas las áreas de trabajo.	Registro fotográfico, inspecciones de rutina.	Vida útil del proyecto

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
y medio ambiente	maquinaria	- Controlar el acatamiento de las normas de seguridad necesarias dentro del área del proyecto y sancionar su omisión.	Cantidad de accidentes e incidentes / mes.	Registro de accidentes, incidentes, emergencias, registro fotográfico, informes mensuales.	Vida útil del proyecto
Falta de cumplimiento de los procedimientos de construcción, normativas de seguridad ocupacional y medio ambiente.	- Afectación a la salud de los trabajadores, integridad de equipos y maquinaria.	Aplicar las medidas de seguridad del Reglamento Interno de SSO, referentes a: - Formación de un comité de seguridad y salud ocupacional. - Prevención ante riegos físicos. Mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicológicos.	No. de medidas aplicadas del SSO/ No. de medidas totales de SSO.	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional, Registro fotográfico.	Vida útil del proyecto
		- Uso de EPP's durante el horario de trabajo y en las áreas aplicables.	Nro. de personal con EPP según sus labores/ Nro. de personal que requiere EPP.	Registros de suministro de EPP.	Vida útil del proyecto

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
		- Dar mantenimiento a la señalética de prevención de riesgos y peligros.	Nro. de señalética mantenida / No de señalética total.	Fotografías de la señalización.	Semestral o Anual (acorde al desgaste de los mismos)
Incumplimiento de la normativa de seguridad social para la contratación de nuevos trabajadores.	- Afectación a la salud y seguridad de los trabajadores.	- Afiliación al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	Nro. de trabajadores afiliados / Nro. de trabajadores totales.	Archivo de afiliaciones al IESS, planillas de pago al IESS.	Vida útil del proyecto

Nota: Plan de seguridad ocupacional. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.7. Plan de Monitoreo y Seguimiento

Tabla 75. Matriz de Plan de Monitoreo

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Generación de descargas líquidas.	- Afectación al suelo, agua y salud pública.	- Realizar análisis de laboratorio de efluentes, conforme a la Norma de Calidad Ambiental del TULAS-Anexo 1, Tabla 11: "Límites de descarga al sistema de alcantarillado público".	No. de monitoreo realizados / No. de monitoreo requeridos.	Reportes de Monitoreo y Oficio de entrega de reportes, registro fotográfico.	Vida útil del proyecto
		- Mantenimiento periódico de la red de alcantarillado	Nro. de mantenimientos programados / Nro. de mantenimientos realizados	Registro de mantenimiento, Registro fotográfico.	
Incumplimiento del Plan de Manejo Ambiental de acuerdo a la normativa establecida por el Ministerio del Ambiente (MAE).	- Afectación al equilibrio ambiental del proyecto.	- Realizar la verificación de cumplimiento del PMA, plasmarlo en el Informe de cumplimiento y presentarlo ante el Ministerio del Ambiente (MAE).	100% cumplimiento de la medida.	Informe de Auditoría de Cumplimiento.	Anual

Nota: Plan de Monitoreo. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.8. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas.

Tabla 76. Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Recuperación y reparación por daño a instalaciones físicas y recursos naturales por contaminación, accidentes o emergencias.	Daño a instalaciones físicas, contaminación ambiental y afectación de la salud pública y de los trabajadores.	- Llevar a cabo la reparación del daño y/o contaminación ambiental en su totalidad de las áreas que hayan sido afectadas.	No de medidas implantadas / No de medidas propuestas.	Reportes de medidas correctivas, registro fotográfico que permita una comparación pre-remediación y post-remediación.	Vida útil del proyecto
		- Reporte de las actividades de remediación y/o compensación al MAE.	100% de cumplimiento de las medidas de remediación.	Documento de ingreso del informe de remediación al MAE.	En caso de contaminación ambiental

Nota: Plan de Rehabilitación. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.4.9. Plan de Cierre, abandono y entrega del área.

Tabla 77. Matriz de Cierre

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
Generación de material pétreo producto de demolición de instalaciones.	- Contaminación del entorno, del agua, aire y suelo. - Afectación a la salud de los habitantes del lugar.	- Realizar el respectivo retiro de la totalidad de escombros y restos de inmobiliario que puedan existir.	100% de escombros retirados y entregados a gestores calificados.	Acta de entrega-recepción a gestores autorizados, registro fotográfico.	2
		- Contar con planes de contingencia en caso de eventos de contaminación que puedan afectar al medio que ha quedado posterior a la finalización definitiva de las actividades de construcción.	100% de cumplimiento de los planes de contingencia.	Planes de contingencia, registro fotográfico de simulacros.	Finalización actividades (Vida útil)
Generación de escombros de demolición, desechos sólidos, líquidos, escombros que puedan afectar al estado del medio ambiente.	- Afectación al paisaje y entorno (flora, fauna, suelo, agua). Afectación al paisaje	- En promedio la vida útil de proyectos de alcantarillado es de 25-30 años, por lo que, a pesar de no poder planificar el cierro a corto plazo, se pueden definir medidas básicas de referencia para el cierre en el momento que deba realizarse:	Cierre definitivo de las áreas del proyecto	Registro de cierre del terreno, acta de finiquito del contrato, registro fotográfico.	Finalización actividades (Vida útil)

Aspecto Ambiental	*Impacto Ambiental*	*Medidas Propuestas*	*Indicadores*	*Medio de Verificación*	*Duración (meses)*
	y entorno (flora, fauna, suelo, agua) *	- Recoger y almacenar temporalmente los desechos sólidos y líquidos derivados del cierre del proyecto para posteriormente entregarlos a gestores calificados. - Clausurar las entradas y salidas de las conexiones, sellarlos con materiales adecuados (tierra, cemento, aserrín). - Todos los accesorios (tuberías, válvulas, cintas aislantes, entre otros deben ser dispuestos correctamente, entregándolos a gestores calificados.			

Nota: Matriz de cierre. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.5. Proceso de participación social

Cuando existan proyectos, actividades u obras que puedan generar impactos ambientales, sociales, dependiendo la categorización ambiental en la que se encuentren de acuerdo al Ministerio del Ambiente (MAE), se deberá llevar a cabo un proceso de participación social.

Los procesos de participación social consisten en la socialización y difusión del proyecto en cuestión con la comunidad, mantener canales de comunicación activos tales como: mesas informativas, perifoneo, carteles informativos y hojas volantes, páginas web. Estos canales de comunicación sirven para que los pobladores estén al tanto de todas las actividades en las que se puedan ver involucrados y posiblemente afectados, además permiten despejar dudas, y resolver cualquier conflicto que pueda presentarse.

4.5.6. Cronograma de construcción y operación del proyecto

Tabla 78. Cronograma de Construcción

	Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**Mes 5**
Desbroce y limpieza del terreno - Desbroce y limpieza del área destinada para la ejecución de los trabajos	**X**				
Colocación de letrero y rotulo de identificación del Proyecto - Se realizará la colocación e identificación del proyecto.	**X**				
Replanteo y control niveles de las tuberías a ser instalada en el proyecto - Se realizará utilizando el nivel y la estación total topográfica el replanteo de la topografía realizada para la colocación de la tubería.	**X**	**X**	**X**		
Excavación de zanja a máquina y rasanteo a mano - Con la retroexcavadora se realizará la excavación del terreno para la colocación de la tubería y otros, así como la excavación de pozos.	**X**	**X**	**X**		

Relleno y compactación - Luego de realizar las excavaciones, colocación y pruebas de estanqueidad de las tuberías se efectuará el relleno y compactación del área excavada. Antes de esta labor se instalaran las conexiones domiciliarias.		**X**	**X**		
Pozos de revisión - Después de realizar las pruebas de estanqueidad de las tuberías de alcantarillado instalada se construirán los pozos de revisión.		**X**	**X**		
Tratamiento de aguas residuales y descarga pluvial - Luego de ejecutar las obras como redes de tuberías y pozos de inspección se iniciará la construcción de las estructuras de tratamiento con su descarga hacia el cuerpo receptor.				**X**	**X**
Reposición de áreas afectadas - Se realizará la reposición de áreas afectadas, retiro de infraestructura complementaria y limpieza final de la obra.					**X**

Nota: Cronograma de construcción. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

4.5.7. Cronograma valorado del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Tabla 79. Cronograma Valorado de Plan de Manejo Ambiental

	Tiempo (meses)					**Presupuesto (USD)**
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	
Plan de Mitigación y Prevención de Impactos: - Almacenar temporalmente con lonas coberturas el material de construcción, protegerlo de agentes externos (lluvia, viento) y señalizar su ubicación adecuadamente. o **Lonas coberturas (4) = $320** - Uso de equipos de protección personal (EPP's) por parte de los trabajadores o **Set individual EPP's (18) = $900**	**X**	**X**	**X**			**$1220**
Plan de Manejo de Desechos: - Almacenamiento temporal en contenedores de basura diferenciados (orgánicos e inorgánicos) o **Contenedores de residuos de 25 L (4) = $50** - Instalación de baterías sanitarias portátiles. o **Baterías sanitarias portátiles (2) = $1000** - Kit de emergencia contra derrames, fugas entre otros, incluye (guantes, franelas, escoba, trapeador, aserrín, mascarilla, gafas, botas de caucho, esponja absorbente) o **Kit de emergencia (2) = $250**	**X**	**X**	**X**			**$1300**

Plan de Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental: - Material didáctico para capacitaciones a trabajadores (trípticos, hojas volantes) o **Impresión de trípticos y hojas volantes= $30**	**X**		**X**			**$30**
Plan de Relaciones Comunitarias: - Mesas informativas para la comunidad, incluyendo material didáctico o **Mesa informativa (1) = $60** o **Trípticos, hojas volantes y perifoneo= $70**	**X**	**X**	**X**			**$130**
Plan de Contingencias: - Equipo contra incendios y señalización respectiva o **Extintores 20 kg. (3) = $150** o **Señalización contra incendios (5) = $ 50**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**$200**
Plan de Seguridad y Salud Ocupacional: - Señalización correspondiente para todas las áreas del proyecto o **Señalización preventiva, informativa, de emergencias (10) = $30** - Equipos de protección personal para los trabajadores y posibles visitantes o **EPP's para trabajadores en general (18) =** **NOTA:** Costo detallado en el Plan de Prevención y Mitigación de Impactos. o **EPP's para trabajadores específicos {suelda, alturas} (3) = $ 300** o **EPP's para visitantes (5) = $50** - Botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes y emergencias o **Botiquín de primeros auxilios (2) = $40**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**$420**
Plan de Monitoreo y Seguimiento: - Sujeto a un presupuesto propio acorde a la planificación posterior. No aplica.						**$ 0**
Plan de Rehabilitación de Áreas Contaminadas: - Sujeto a un presupuesto propio acorde a la planificación posterior. No aplica.						**$ 0**
Plan de Cierre, abandono y entrega del área: - Sujeto a un presupuesto propio acorde a la planificación posterior. No aplica.						**$ 0**
TOTAL (USD): (En letras) = Tres mil trescientos dólares						**$3300**

Nota: Cronograma valorado del PMA. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

Las actividades de mantenimiento serán permanentes a lo largo de la vida del proyecto, así como los costos de operación y mantenimiento serán asumidos Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Cantón Sucre (Epmapas-S)

CAPÍTULO 5

PRESUPUESTO DETALLADO

5.1. Presupuesto detallado

El presupuesto detallado es el cálculo desglosado por componentes de cada una de las unidades de obra del proceso de construcción, de manera que se puedan conocer los diferentes materiales por usar y su cantidad, los precios unitarios de mercado considerado y, en general, todos los aspectos relacionados con costos de la obra[25].

[25] http://presupuestosparaconstruccion.weebly.com/presupuesto-detallado.html

Tabla 80. Presupuesto detallado

Código	Rubro	U	Cantidad	P.Unitario	Total
COMPONENTE: OBRAS DE CONDUCCIÓN PRIMARIAS Y SECUNDARIAS EMPLAZADAS EN LA VÍA PÚBLICA					
CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	121.17	1.76	213.26
01.001.4.02	REPLANTEO Y NIVELACION	m	2,541.53	1.60	4,066.45
01.003.4.24	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	3,598.40	2.10	7,556.64
01.003.4.25	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m3	1,417.29	2.53	3,585.74
01.004.4.01	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	2,221.35	1.42	3,154.32
01.005.4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	4,684.69	3.35	15,693.71
01.007.4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3	5,015.69	1.19	5,968.67
01.007.4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARÁ EN m3/km)	u	1,655.00	0.38	628.90
01.008.4.01	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	565.57	9.49	5,367.26
					46,234.95
CA02 TUBERIA DE PLÁSTICA					
03.004.4.04	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN. INST)	m	1,957.94	27.32	53,490.92
03.004.4.05	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT.TRAN. INST)	m	142.73	45.94	6,557.02
03.004.4.06	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN. INST)	m	65.61	48.67	3,193.24
03.004.4.27	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN. INST)	m	44.77	71.65	3,207.77
03.004.4.28	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 650MM (MAT.TRAN. INST)	m	77.76	96.46	7,500.73
03.004.4.09	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN. INST)	m	44.39	113.30	5,029.39
03.004.4.29	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 750MM (MAT.TRAN. INST)	m	45.00	120.78	5,435.10

03.004.4.30	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN. INST)	m	163.32	156.14	25,500.78
					109,914.95
COMPONENTE: POZOS DE REGISTRO					
CA03 POZOS DE REVISIÓN TIPO B1-B2					
03.007.4.16	POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M (TAPA CERCO H. FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	29.00	604.18	17,521.22
03.007.4.17	POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M (TAPA CERCO H. FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	2.00	663.86	1,327.72
03.007.4.24	POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M (TAPA CERCO H. FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	1.00	740.33	740.33
03.007.4.18	POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M (TAPA CERCO H. FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	1.00	810.02	810.02
					20,399.29
CA04 POZOS DE SALTO (H=0.5 - 0.90 m)					
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	42.24	2.28	96.31
01.003.4.17	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	14.61	6.56	95.84
01.005.4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	10.11	3.35	33.87
01.007.4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3	56.85	1.19	67.65
01.007.4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARÁ EN m3/km)	u	233.70	0.38	88.81
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1,986.12	1.66	3,296.96
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	183.04	17.53	3,208.69
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	22.00	138.60	3,049.20
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.72	152.00	109.44
01.012.4.03	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	15.20	11.28	171.46

01.025.4.01	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	36.00	5.57	200.52
03.010.4.14	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT, TRANS,INST)	u	4.00	171.73	686.92
					11,105.66
COMPONENTE: OBRAS DE DRENAJE, RECOLECCIÓN DE AGUAS LLUVIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS					
CA05 CONEXIONES DOMICILIARIAS					
01.003.4.24	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	352.11	2.10	739.43
01.005.4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	328.71	3.35	1,101.18
01.007.4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3	352.11	1.19	419.01
01.007.4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	117.00	0.38	44.46
01.041.4.02	ENSAYO COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	u	20.00	19.21	384.20
03.004.4.01	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 160MM (MAT.TRAN. INST)	m	1,164.00	11.53	13,420.92
03.006.4.27	SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRANS/INST)	u	155.00	24.19	3,749.45
03.006.4.07	SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	11.00	26.64	293.04
03.006.4.36	SILLA YEE 450 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	11.00	28.10	309.10
03.006.4.31	SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	4.00	30.61	122.44
03.006.4.39	SILLA YEE 650 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	6.00	38.87	233.22
03.006.6.29	SILLA YEE 700*160mm (MAT/TRANS/INST)	u	3.00	42.16	126.48
03.006.4.43	SILLA YEE 750 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	3.00	43.56	130.68
03.006.4.38	SILLA YEE 850 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	3.00	44.56	133.68
03.008.4.01	CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A.	u	194.00	114.66	22,244.04
03.014.4.04	EMPATE A TUBERIA PLASTICA	u	194.00	14.12	2,739.28

					46,190.61
CA06 SUMIDEROS					
01.003.4.24	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	199.20	2.10	418.32
01.005.4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	196.59	3.35	658.58
01.007.4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3	199.20	1.19	237.05
01.007.4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARÁ EN m3/km)	u	13.05	0.38	4.96
03.009.4.01	SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJE)	u	83.00	148.90	12,358.70
03.004.4.77	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT.TRAN. INST)	m	498.00	21.67	10,791.66
03.014.4.03	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	83.00	11.41	947.03
					25,416.29
CA07 CUNETAS					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	135.78	1.76	238.97
01.001.4.02	REPLANTEO Y NIVELACION	m	271.56	1.60	434.50
99.004.4.07	EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTOS	m3	153.99	6.13	943.96
01.011.4109	HORMIGON CUNETA f'c=180KG/CM2(INC. ENCOFRADO)	m3	26.03	197.83	5,148.92
					6,766.35
COMPONENTE: PLANTA DE TRATAMIENTO Y DESCARGA HACIA EL CUERPO RECEPTOR					
CA08 SEPARADOR DE CAUDALES					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	12.75	1.76	22.44
01.001.4.01	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	12.75	1.96	24.99
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	37.61	2.28	85.75
01.003.4.17	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	3.19	6.56	20.93
01.008.4.01	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	10.64	9.49	100.97

01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	29.09	2.16	62.83
99.004.4.11	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARÁ M3-KM)	u	47.85	0.48	22.97
01.005.4.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	3.19	20.82	66.42
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.64	152.00	97.28
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	993.77	1.66	1,649.66
01.025.4.01	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	8.00	5.57	44.56
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	74.24	17.53	1,301.43
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	11.80	138.60	1,635.48
01.012.4.03	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	19.00	11.28	214.32
01.027.4.16	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	11.50	12.05	138.58
03.010.4.14	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT, TRANS, INST)	u	1.00	171.73	171.73
					5,660.33
CA09 CANAL Y REJILLA DE INGRESO					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	4.27	1.76	7.52
01.001.4.01	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	4.27	1.96	8.37
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	15.60	2.28	35.57
01.003.4.17	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	1.82	6.56	11.94
01.008.4.01	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	5.18	9.49	49.16
01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	73.80	2.16	159.41
99.004.4.11	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARÁ M3-KM)	u	16.05	0.48	7.70
01.005.4.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	1.07	20.82	22.28

01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.21	152.00	31.92
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	342.43	1.66	568.43
01.025.4.01	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	9.00	5.57	50.13
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	34.26	17.53	600.58
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.95	138.60	547.47
01.012.4.03	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	10.95	11.28	123.52
01.027.4.16	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.31	12.05	39.89
03.004.4.59	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MATERIAL/TRANSPORTE)	m	9.00	16.80	151.20
02.036.4.06	REJILLA TIPO WIRE ACERO INOX.304 11/2"L=45CM SLOT0.25mmALABRE63/63(SUM. E INST)	u	1.00	159.00	159.00
03.010.4.14	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT, TRANS, INST)	u	1.00	171.73	171.73
					2,745.80
CA10 TANQUE IMHOFF					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	153.53	1.76	270.21
01.001.4.01	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	153.53	1.96	300.92
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	460.58	2.28	1,050.12
01.003.4.17	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	552.70	6.56	3,625.71
01.008.4.01	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	180.00	9.49	1,708.20
01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	941.96	2.16	2,034.63
99.004.4.11	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARÁ M3-KM)	u	2,429.55	0.48	1,166.18
01.005.4.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	161.97	20.82	3,372.22
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	6.02	152.00	915.04

01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	11,054.25	1.66	18,350.06
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	409.58	17.53	7,179.94
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	130.05	138.60	18,024.93
01.012.4.03	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	43.62	11.28	492.03
03.004.4.59	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MATERIAL/TRANSPORTE)	m	8.75	16.80	147.00
03.005.4.05	TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/. INST)	m	56.30	18.01	1,013.96
03.005.4.15	CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u	8.00	33.52	268.16
03.005.4.29	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u	3.00	34.58	103.74
04.013.4.23	REDUCCION DESAGUE PVC 200 A 110mm	u	4.00	8.10	32.40
04.044.4.03	TUBERIA PVC DE VENTILACION 110 MM E/C (MAT./TRANSP. /INSTAL.)	m	9.65	5.60	54.04
01.027.4.16	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	114.71	12.05	1,382.26
					61,491.75
CA11 CAJA DE VALVULAS					
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	10.24	17.53	179.51
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	2.77	138.60	383.92
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.26	152.00	40.13
02.007.4.05	VALVULA COMPUERTA 08" (MAT/TRANS/INST)	u	4.00	3,166.92	12,667.68
					13,271.24
CA12 LECHO DE SECADO DE LODOS					
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	135.00	2.28	307.80
01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	135.00	2.16	291.60
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.92	152.00	139.84
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	226.80	1.66	376.49

01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	49.72	17.53	871.59
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.24	138.60	449.06
01.014.4.1	MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN	m2	65.30	17.00	1,110.10
01.016.4.50	CONFORMACION DE SUBRASANTE (A MANO)	m2	42.35	1.01	42.77
03.011.4.01	ARENA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3	17.36	21.08	365.95
03.011.4.02	GRAVA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3	14.95	21.08	315.15
02.003.4.96	TUBERIA PVC U/E 0.63Mpa 200mm (MAT/TRANS)	m	19.61	15.49	303.76
03.005.4.09	TUBERIA PVC 200MM PERFORADA (MAT/TRAN/INST)	m	9.70	20.40	197.88
03.005.4.05	TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/. INST)	m	10.40	18.01	187.30
03.005.4.15	CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u	8.00	33.52	268.16
03.005.4.29	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u	3.00	34.58	103.74
01.027.4.16	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	34.50	12.05	415.73
					5,746.92
CA13 CUBIERTA LECHO DE SECADOS					
01.037.4.01	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	Kg	675.00	4.24	2,862.00
04.021.4.19	CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM	m2	65.82	21.17	1,393.41
					4,255.41
CA14 TANQUE DE DESINFECCION					
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	168.70	2.28	384.64
01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	168.70	2.16	364.39
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	11.42	152.00	1,735.84
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1,951.60	1.66	3,239.66
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	126.84	17.53	2,223.51

01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	21.53	138.60	2,984.06
01.014.4.1	MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN	m2	97.19	17.00	1,652.23
01.027.4.16	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	110.06	12.05	1,326.22
01.037.4.01	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	Kg	338.40	4.24	1,434.82
04.021.4.19	CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM	m2	24.60	21.17	520.78
02.024.4108	TUBERIA POLIETILENO 3/4" (MAT/TRANS/INST/EXC/RELL.COMP)	m	7.42	2.29	16.99
02.007.4.89	VALVULA COMPUERTA 3/4" B-B 500PSI (MAT/TRANS/INST)	u	4.00	22.57	90.28
04.016.4105	TANQUE PARA HIPOCLORADOR 500 LTS POLIETILENO INCL. ACCESORIOS (PROVISION E INSTALACION)	u	2.00	218.39	436.78
01.025.4.01	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	12.00	5.57	66.84
01.018.4155	TAPA BOCA VISITA TOOL CORRUGADO 4mm - SIN CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	2.00	85.99	171.98
					16,649.01
CA15 DESCARGA AGUAS LLUVIAS					
01.002.4.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	9.42	1.76	16.58
01.001.4.01	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	9.42	1.96	18.46
01.003.4.24	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	336.96	2.10	707.62
01.004.4.01	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	168.48	1.42	239.24
01.003.4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	13.45	2.28	30.67
01.005.4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	266.14	3.35	891.57
01.007.4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3	350.41	1.19	416.99
01.007.4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARÁ EN m3/km)	u	421.35	0.38	160.11
99.004.4.11	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE	u	21.30	0.48	10.22

	PAGARÁ M3-KM)				
01.005.4.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	1.42	20.82	29.56
01.009.4.01	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	291.26	1.66	483.49
01.010.4.07	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	30.30	17.53	531.16
01.011.4.96	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.28	152.00	42.56
01.011.4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.27	138.60	453.22
01.012.4.03	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	8.80	11.28	99.26
03.004.4.30	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN. INST)	m	124.80	156.14	19,486.27
01.017.4.01	GAVION MALLA REVESTIDA PVC (INC. PIEDRA)	m3	2.50	73.84	184.60
					23,801.59
CA16 TRABAJOS VARIOS					
04.020.4.51	CERRAMIENTO DE MALLA ELECTROSOLDADA Y TUBO HG 2" H=2.4m	m	120.50	30.00	3,615.00
01.018.4.34	PUERTA MALLA 50/10 TUBO 1 1/2" (INCLUYE INSTALACION Y PINTURA)	m2	2.00	53.57	107.14
06.004.4.23	REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2"-1" AGUA POTABLE	u	3.00	11.24	33.72
01.016.4.07	ROTURA PAVIMENTO 3"-4"	m2	491.96	12.80	6,297.09
01.016.4.18	SUB-BASE CLASE 3	m3	49.20	20.00	984.00
01.016.4.19	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	491.96	0.72	354.21
01.016.4.21	CARPETA ASFALTICA 03"	m2	491.96	7.81	3,842.21
01.039.4.13	ENSAYO DE COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR	u	2.00	20.87	41.74
01.041.4.14	PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 250 A 550mm	m	252.00	0.58	146.16
01.041.4.15	PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 600 A 800mm	m	42.00	0.82	34.44
03.014.4.03	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	2.00	11.41	22.82

05.007.4.03	SAQUILLO YUTE (TIERRA)	u	50.00	1.61	80.50
99.001.4396	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	m2	125.44	2.14	268.44
					15,827.47
CA17 MITIGACION AMBIETAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL					
01.018.4.66	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u	2.00	19.01	38.02
01.024.4.01	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	5.00	55.82	279.10
01.024.4.08	CONO DE SEÑALIZACION VIAL	u	5.00	18.00	90.00
01.024.4.09	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	13.00	20.41	265.33
01.024.4.28	ROTULOS DE SEÑALIZACION EMPOTRADO, EN TOOL Y POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA EN VINILO REFLECTIVO (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	110.69	110.69
03.016.4.01	PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO (2 usos)	m	5.00	28.36	141.80
04.020.4.55	CERRAMIENTO DE TOOL, ANGULO/TUBO RECT., PINGO/VIGA (3 USOS) (SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA)	m2	15.20	16.19	246.09
07.001.4.05	CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)	m3	50.00	2.40	120.00
07.005.4.07	VOLANTE INFORMATIVO - HOJA A5 (INCLUYE DISTRIBUCION)	u	775.00	0.05	38.75
07.005.4.29	CAMPAÑA EDUCATIVA INICIAL	u	1.00	360.00	360.00
					1,689.78
				TOTAL:	**417,167.40**

Nota: Presupuesto detallado. Elaborado por: Byron Calero, Evelyn Jimbo

CAPÍTULO 6

ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

6.1. Estructura Operativa

Estructura operativa.

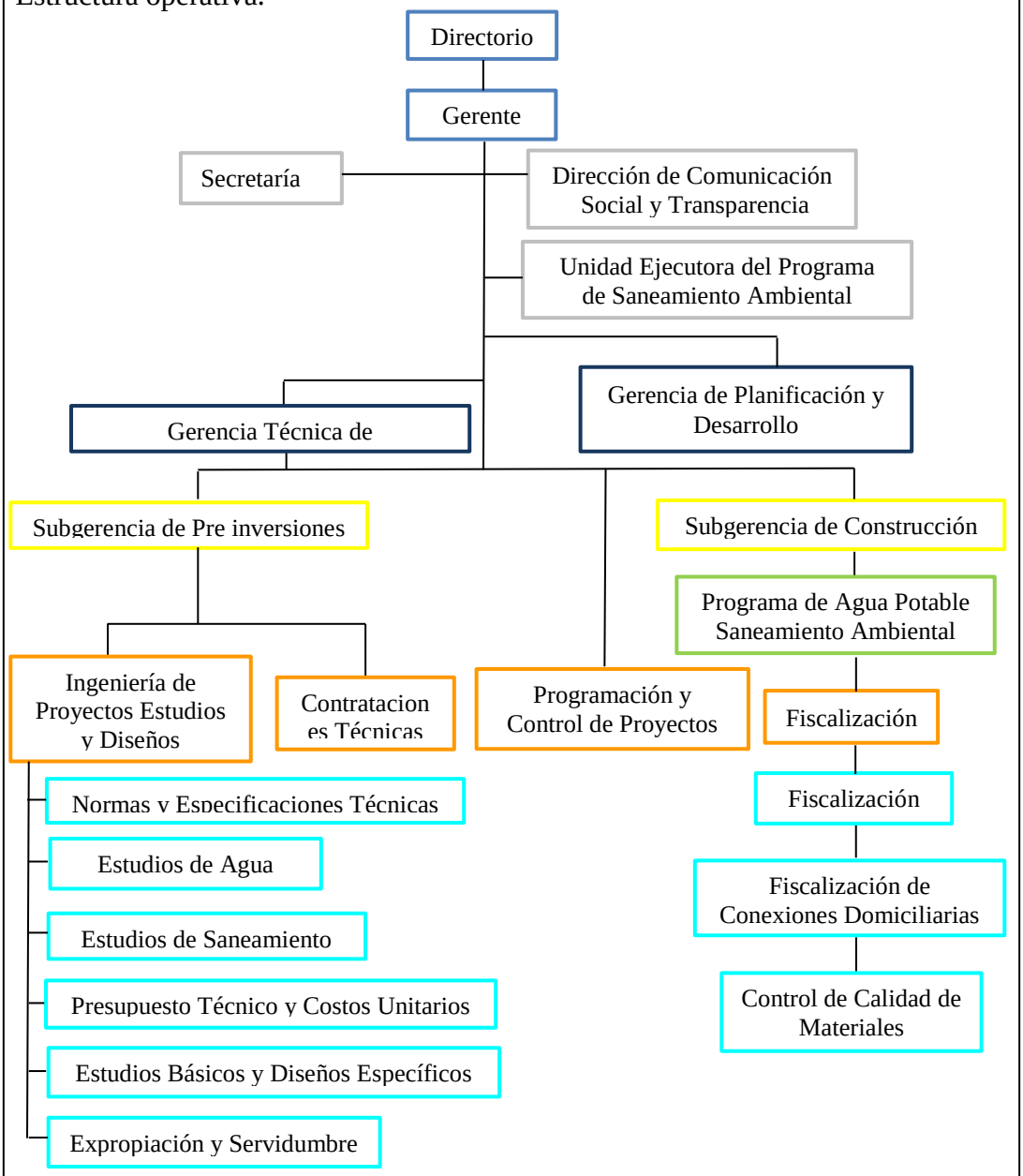


Figura 39. Estructura operativa del proyecto
Elaborado por: Byron Calero y Evelyn Jimbo

6.2. Cronograma valorado por componentes y actividades

El cronograma valorado de trabajos o de actividades y la curva de inversión se presenta en el Anexo 26.

CAPÍTULO 7

ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

7.1. Monitoreo de ejecución

Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Cantón Sucre (Epmapas-S) como entidad encargada de la supervisión, monitoreo y mantenimiento del proyecto contará con jurisdicciones eficientes para cada una de las áreas, especialmente en el área de Fiscalización que será la delegada de dar seguimiento a cada una de las actividades realizadas por parte de la entidad contratada para la construcción del proyecto.

El área de Fiscalización realizara seguimiento mediante:

- Inspección visual
- Informes y planillas
- Control de materiales y mano de obra
- Revisión del libro de obra
- Fotos
- Visitas periódicas al sitio de trabajo
- Control de avance mediante el cronograma
- Cumplimiento de especificaciones técnicas

7.2. Evaluación de resultados y mitigación de impactos.

La Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto se sujetará al Plan de Manejo Ambiental propuesto en el apartado *4.5* y será supervisado por el Departamento de Gestión Ambiental.

CONCLUSIONES

- El proyecto abarca un área total de 15.0676Ha de la cual 8.0653 Ha es área residencial para la dotación del sistema de alcantarillado y 7.0023 Ha restantes para la intervención de obras de drenaje (cunetas).
- Mediante encuestas realizadas en el sitio del proyecto se determinó una población demandante efectiva actual de 775 habitantes, adicionalmente se estimó que existe un promedio de 4 habitantes por familia y un total de 194 viviendas, dicha población fue proyectada para un periodo de diseño de 30 años dando como resultado 1011 habitantes beneficiados.
- El levantamiento topográfico y el estudio de suelos como información básica fue entregado por la Unidad de Titulación de la Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica Salesiana.
- Para el cálculo de la capacidad portante del suelo se utilizó los resultados arrojados por los ensayos de laboratorio de suelos, obteniéndose una capacidad portante admisible de 38kg/cm^2 correspondiente a la zona de implantación de la PTAR, sin embargo, para fines prácticos se adoptó un q_{adm}= 1.5 kg/cm^2.
- De la información hidrológica de la estación M165 “Rocafuerte” se estimó una intensidad de 94.20 mm/h para periodos de retorno inferiores a 5 años y 136.22mm/h para periodos menores a 25 años, además se observó un comportamiento unimodal de la precipitación con un máximo en el mes de febrero (139.4 mm), la época lluviosa va de enero a abril, mientras que la época seca va de mayo a diciembre con un mínimo en el mes de octubre de 0.9 mm.

- Como obras de drenaje se proyectó la construcción de dos cunetas (Cuneta A y B) de sección rectangular (30x20cm y 30x25cm) respectivamente, que recogen los caudales provenientes de laderas adyacentes (ladera A y B) que aportan un caudal total de 0.163m^3/s.
- El caudal que aporta la microcuenca (Cuenca 1) es de 0.502 m^3/s que junto con los caudales provenientes de las cunetas suman un total de 665lt/s referidos a un periodo de retorno de 25 años, dicho caudal es evacuado hacia un canal existente localizado al inicio de la Calle 10 de agosto uniéndose al sistema de alcantarillado en el pozo N° 1.
- Para evacuar los caudales de las microcuencas (Cuenca1, 2, 3 y 4) y laderas (ladea C y D) se usaron cunetas existentes de similares dimensiones a las calculadas y que desembocan en un segundo canal transversal a la Calle Manabí de sección 3x1.80m, para dicho efecto se verificó las dimensiones del mismo con un caudal aportante de 1.165m^3/s determinado que cuenta con la sección suficiente para evacuar dicho caudal.
- Para seleccionar la mejor alternativa de alcantarillado se analizaron sistemas independientes versus sistema combinado con distintos trazados definiendo así el sistema más óptimo técnica y económicamente.
- El material de las tuberías empleadas para el sistema es de Policloruro de vinilo (PVC) justificándose con su excelente durabilidad, fácil mantenimiento.
- El sistema sanitario al igual que el sistema pluvial fueron diseñados bajo la normativa vigente EPMAPS ya que no existen normas de diseño para la provincia de Manabí.

- Para el sistema sanitario los principales parámetros de diseño son: dotación de 185lt/hab-dia, coeficiente de retorno igual a 0.8, coeficiente de mayoración igual a 2.01, caudal mínimo de 1.5lt/s y diámetro mínimo de 250mm.
- Para el caso del sistema pluvial cuenta con principales parámetros de diseño como: periodo de retorno de 5 años, tiempo de concentración inicial 12 minutos y coeficientes de escorrentías igual a 0.55 para las zonas residenciales medianamente pobladas y 0.46 para pastizales.
- Para la alternativa de sistema combinado es imprescindible la construcción del separador de caudales al cual ingresa un caudal de 1.378m^3/s y divide en 0.0153m^3/s de aguas residuales y 1.363 m^3/s de aguas lluvias.
- El sistema de alcantarillado combinado cuenta con una descarga de aguas lluvias de forma directa mediante tubería de PVC que sale del separador de caudales con una longitud de 124.80m hacia la quebrada "Rio Abajo", además para evitar la socavación del cauce fue necesario la implementación de un disipador tipo impacto, por otro lado, para el caudal sanitario contará con un tratamiento previo a su descarga
- Para el diseño de la PTAR se estableció un Tanque Imhoff cuya finalidad es la remoción de solidos suspendidos, adicionalmente se implementó un lecho de secado de lodos y tanque de desinfección. antes de ser descargados con los límites establecidos en el TULAS hacia el cuerpo receptor
- Para la selección de la mejor alternativa fue necesaria la comparación de aspectos técnicos – económicos relevantes como: eficiencia, costos y tiempo de ejecución concluyendo que el sistema de red combinado satisface en gran medida cada uno de los aspectos anteriormente mencionado.

- Para la alternativa seleccionada (sistema combinado) se instalarán 2541.53m de tubería PVC entre diámetros de 300mm a 850mm, 33 pozos de revisión y 4 pozos de salto en H.A., adicionalmente se contempla la construcción de 194 acometidas domiciliarias ya que el sector no cuenta en su totalidad con el servicio de agua potable.
- Las deflexiones de tuberías de 300mm y 850mm fueron determinadas mediante la expresión Spangler-Iowa arrojando valores de 4.52 % y 4.61% respectivamente y que no superan el 5% máximo permitido.
- Para la evacuación de la escorrentía superficial de cada una de las calles se implementaron sumideros estándar de la EPMAPS con un total de 83 unidades que al relacionar el caudal interceptado versus el caudal de aproximación se determinó que son suficientes para captar dicha escorrentía.
- Las especificaciones técnicas en concordancia a los rubros necesarios para la ejecución del proyecto son las editadas por la EPMAPS que son usuales para cualquier tipo de proyecto de alcantarillado.
- Una vez calculado los volúmenes de obra el presupuesto referencial de la obra asciende a 417167.40 USD que incluye un 20% de costo indirecto, mas no el valor del IVA.
- Los costos y los ingresos del proyecto fueron determinados para el análisis de flujo de caja del primero se derivan los costos de operación y mantenimiento además de la inversión total del proyecto, en cuanto a los ingresos se tiene: ingresos por consumos de agua potable a un valor de 0.49 $\$/m^3$ del cual 23.6% se deriva al servicio de alcantarillado, ingreso por acometida

domiciliaria 180$/conexión y finalmente la valoración de beneficios por ahorro de atención médica.

- Mediante el análisis de flujo de caja para el año horizonte de 30 años se determinó los indicadores financieros VAN, TIR, B/C con valores de 90558.302$, 14.67% y 1.14 respectivamente lo que indica que el proyecto es viable socialmente.
- El análisis de sensibilidad determino que para una tasa de interés del 12% los ingresos pueden disminuir en un 26%, los beneficios se pueden reducir en un 24.40% y los costos de operación y mantenimiento aumentar en un 42.80%
- La ficha ambiental se elaboró en concordancia con el manual de la categoría II, el mismo que establece la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental, y este a su vez incluye planes: prevención y mitigación de impactos, manejo de desechos, comunicación y capacitación, relaciones comunitarias, contingencias, seguridad y salud ocupacional, monitoreo y seguimientos, rehabilitación de áreas contaminadas y cierre, abandono y entrega.
- Se estima una duración de 5 meses para la construcción del proyecto beneficiando al final a 775 personas para el efecto se debe poseer una cuadrilla de 18 personas y así cumplir con el plazo y cronograma estimado.

RECOMENDACIONES

- Con la finalidad de que toda la comunidad acceda en su totalidad al servicio de agua potable se debe gestionar la ampliación de sus redes debido a que solo un 22.64% de la población tiene acceso a este servicio.
- Para la ejecución del proyecto existen varios rubros que no cuentan con sus respectivas especificaciones técnicas por lo que es exigencia del constructor realizar investigaciones si fuere el caso para su realización.
- El cálculo de los ingresos por cobro del servicio de alcantarillado no contempla los incrementos que pudieran existir durante los 30 años de vida útil del proyecto por tal razón se recomienda actualizar el flujo de caja de ser necesario.
- Se debe realizar un adecuado mantenimiento de las tuberías correspondientes a los tramos iniciales, debido a que en el diseño de la red las velocidades mínimas son inferiores a las recomendadas por la norma, esta condición no se pudo cambar debido al análisis geométrico.
- El volumen total a extraerse de lodos es de $13.52 m^3$ los cuales deberán ser retirados cada 60 días, sin embargo, se recomienda revisar mensualmente los niveles del tanque Imhoff para su correcto funcionamiento.

REFERENCIAS

(INEC), I. N. (2010). Fascículo Provincial Manabí.

Anuarios Meteorologicos - INAMHI. (2000 - 2011).

Bolinaga, J. J. (1999). *Proyectos de Ingenieria Hidraulica.* Caracas: Fundacion Polar.

Braja, M. D. (Cuarta Edicion). *Principio de Ingenieria de Cimentaciones.* California State University, Sacramento: International Thomson Editores.

Censos, I. N., & (INEC). (2010). Fasciculo Provincial Manabí.

Chow, V. T. (1994). *Hidrologia Aplicada.* McGRAW-HILL.

Comision Nacional del Agua. (2009). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.* Obtenido de Alcantarillado Sanitario: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf

Empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento. (2015). *Especificaciones Tecnicas.* Quito.

EPMAPS. (2009). *Empresa Publica Metropolitana de Agua Potable y Saneamineto.* Quito.

Ex - IEOS. (1993). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposicion de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes.*

GAD Parroquial Charapotó. (s.f.). Obtenido de http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1360053160001_Diagnostico_version_1_15-05-2015_00-34-04.pdf

GAD, P. (s.f.). Obtenido de http://charapoto.gob.ec/

Galvez Cruz, D. (Marzo 2011). *Calculo Estructural de tuberias enterradas por el metodo de elementos finitos, con base en el informe tecnico CEN/TR 1295-3.* Madrid .

Gutierrez Caiza, C. (2014). *Hidrología Basica y Aplicada.* Quito: Abya - Yala.

Ing. MSC. Silva Salazar Milton. (s.f.). Seminario de Instalaciones Hidrosanitarias. *Seminario de Instalaciones Hidrosanitarias*. Escuela Politécnica Nacional.

INIGEMM. (s.f.). Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalurgico. *Mapa Geologico de Charapotó*.

Instituto Boliviano de Normalizacion y Calidad . (23 de Febrero de 2016). *Reglamento tecnico de diseño de cunetas y sumideros.* Obtenido de http://200.105.194.245/__ucp/agua_saneamiento/NORMAS/NB%20688%20AlcSan%20-%20abr2007/NB688%20AlcSan%20REGLAM%20RT-07.pdf

Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, . (s.f.). INAMHI.

Lemos R., R. A. (1999). *Drenaje vial superficial y subterraneo.* Popayan: Departamento de Hidraulica Facultad de Ingenieria Civil Universidad del Cauca.

MIDUVI. (2013). En *Camara de la Construccion de Quito* (pág. 10).

Ministerios de Salud Publica. (s.f.).

Norma Ecuatoriana de la Construcción, (. (2015). Norma Ecuatoriana de la Construccón.

OPS. (2005). *"Guía para el diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización".* Lima.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de Encuesta

ENCUESTA SOCIO ECONOMICA PARA PROYECTO DE ALCANTARILLADO

Nro. Entrev.: _____

1. INFORMACION BASICA DE LA LOCALIDAD

Provincia: ……/ Cantón: ……./ Parroquia: ……

Comunidad: ……./Lote: ……

2. INFORMACION SOBRE LA FAMILIA

Nombre	Edad	Sexo (M)	Sexo (F)	Ocupación	Instrucción
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6 o más.					

3. INGRESOS Y GASTOS PROMEDIOS MENSUALES TOTAL FAMILIAR

a) Indique el promedio de ingresos mensual (total familiar):

[ ] Inferior al básico [ ] Entre 700 a 900 $ [ ] Entre 367 a 500 $

[ ] Entre 900 a 1200 $ [ ] Entre 500 a 700 $ [ ] Mayor a 1200 $

b) Indique el gasto más representativo mensual en su familia:

[ ] Salud [ ] Alimentación [ ] Transporte

[ ] Vivienda [ ] Otros:……

4. INFORMACION SOBRE LA VIVIENDA

a) Material

[ ] Hormigón [ ] Ladrillo [ ] Madera

[ ] Caña [ ] Bloque [ ] Adobe

[ ] Otros:……

b) Su vivienda es:

[ ] Propia [ ] Alquilada [ ] Otros:……

c) Número de pisos:……..

5. INFORMACION SOBRE SALUD

a) Enfermos potenciales

[ ] Menor a 5 años [ ] De 5 a 20 años [ ] De 20 a 50 años

[ ] Mayor a 50 años

b) Enfermedades Frecuentes

[ ] Diarrea [ ] Dengue [ ] Tifoidea

[ ] Hepatitis [ ] Parasitosis [ ] Enfermedades de la piel

[ ] Otros …….. [ ] Ninguna

c) Gasto por enfermedades gastrointestinales por persona

[ ] Menor a 10$ [ ] Entre 10 y 25$ [ ] Entre 25 y 100$

[ ] Otros ……..$

d) Posible causa de enfermedades

[ ] Tomar agua no potable [ ] Mala higiene personal

[ ] Entorno físico contaminado [ ] Digestión de alimentos en mal estado

e) Número de veces que acude a un medico

[ ] 0 [ ] 1 [ ] 2

[ ] 3 [ ] 4 [ ] 5

[ ] 6 o mas

6. SERVICIOS BÁSICOS EN EL HOGAR

a) Fuente de agua

[ ] Entubada/red [ ] Cisterna [ ] Tanquero

[ ] Otro ……..

b) Eliminación de excretas

[ ] Alcantarillado/tubería [ ] Letrina/pozo séptico [ ] Al aire libre

[ ] Otro ……..

¿En caso de poseer pozo séptico realiza la limpieza periódicamente del mismo?.....A un costo de…….$

c) Cocción de alimentos

[ ] Cocina eléctrica [ ] Cocina a gas [ ] A leña

d) Sistema eléctrico

[ ] Red pública [ ] Generador de luz [ ] No tiene

e) Recolección de basura

[ ] Recolector municipal [ ] Arrojo quebrada [ ] la queman

f) Tipo de transporte

[ ] Publico [ ]Privado [ ] Propio

[ ] Otro ……..

7. SERVICIOS PUBLICOS EN LA COMUNIDAD

[ ] Teléfono [ ] Cobertura Celular [ ] Alumbrado publico

[ ] Vías [ ] Sistema de drenaje [ ] Aceras

8. SERVICIOS COMUNALES

[ ] Mercado [ ] Parque [ ] Cancha

[ ] Iglesia [ ] Casa comunal [ ] Otros……

9. INFORMACION ADICIONAL

a) Problemas que afectan a su comunidad

Califique de, (1) mucho, (2) poco, (3) nada:

[ ] Mal olor por aguas servidas [ ] Inundaciones en las viviendas y calles [ ] Estanque de aguas servidas en las calles [ ] Moscas y Mosquitos

[ ] Acumulación de basura en acequias y quebradas

b) Interés en red pública de alcantarillado

¿Tiene interés a conectarse a una red púbica y asumir los costos que genere el mismo?

[ ] Muy interesado [ ] Interesado [ ] Poco interés

[ ] Sin interés

¿Está dispuesto a realizar los trámites?

[ ] Si [ ] No

¿Permitiría el asentamiento de una planta de tratamiento?

[ ] Si [ ] No

c) Colaboración de autoridades municipales

Las autoridades públicas/ municipales han colaborado al desarrollo del sector

[ ] Mucho [ ] Poco [ ] Nada

……..
Firma

PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

ÍNDICE DEL JUEGO DE PLANOS

Lámina N°	CONTENIDO
1	Plano Topográfico
2	Áreas de aportación de Sanitarias
3	Plano de Uso de Suelos, Cuencas Hidrográficas y Laderas
4	Trazado de la red de alcantarillado Sanitario. Lámina 1 de 3
5	Trazado de la red de alcantarillado Sanitario. Lámina 2 de 3
6	Trazado de la red de alcantarillado Sanitario y PTAR. Lámina 3 de 3
7	Áreas de drenaje
8	Trazado de la red de alcantarillado Pluvial. Lámina 1 de 3
9	Trazado de la red de alcantarillado Pluvial. Lámina 2 de 3
10	Trazado de la red de alcantarillado Pluvial y Descarga. Lámina 3 de 3
11	Trazado de la red de alcantarillado Combinado. Lámina 1 de 3
12	Trazado de la red de alcantarillado Combinado. Lámina 2 de 3
13	Trazado de la red de alcantarillado Combinado y PTAR. Lámina 3 de 3
14	Perfiles Longitudinales, Alterniativa Combinada. Parte 1 de 4
15	Perfiles Longitudinales, Alterniativa Combinada. Parte 2 de 4
16	Perfiles Longitudinales, Alterniativa Combinada. Parte 3 de 4
17	Perfiles Longitudinales, Alterniativa Combinada. Parte 4 de 4
18	Detalle pozos de registro
19	Pozos de salto, PZ15, PZ21, PZ24, PZ32, Detalles Arquitectónicos y Estructurales
20	Detalle de Sumideros y Conexiones Domiciliarias
21	Arquitectónicos: Separador de Caudales, Cámara de rejas, Descarga Aguas lluvias
22	Estructural: Separador de Caudales
23	Estructural: Cámara de rejas
24	Arquitectónico: Tanque IMHOFF
25	Estructural: Tanque IMHOFF, Láamina 1 de 2
26	Estructural: Tanque IMHOFF, Láamina 2 de 2
27	Arquitectónico: Lecho de Secado de Lodos
28	Arquitectónico: Tanque de Desinfección
29	Estructural: Estructura de descarga

TESIS U.P.S.

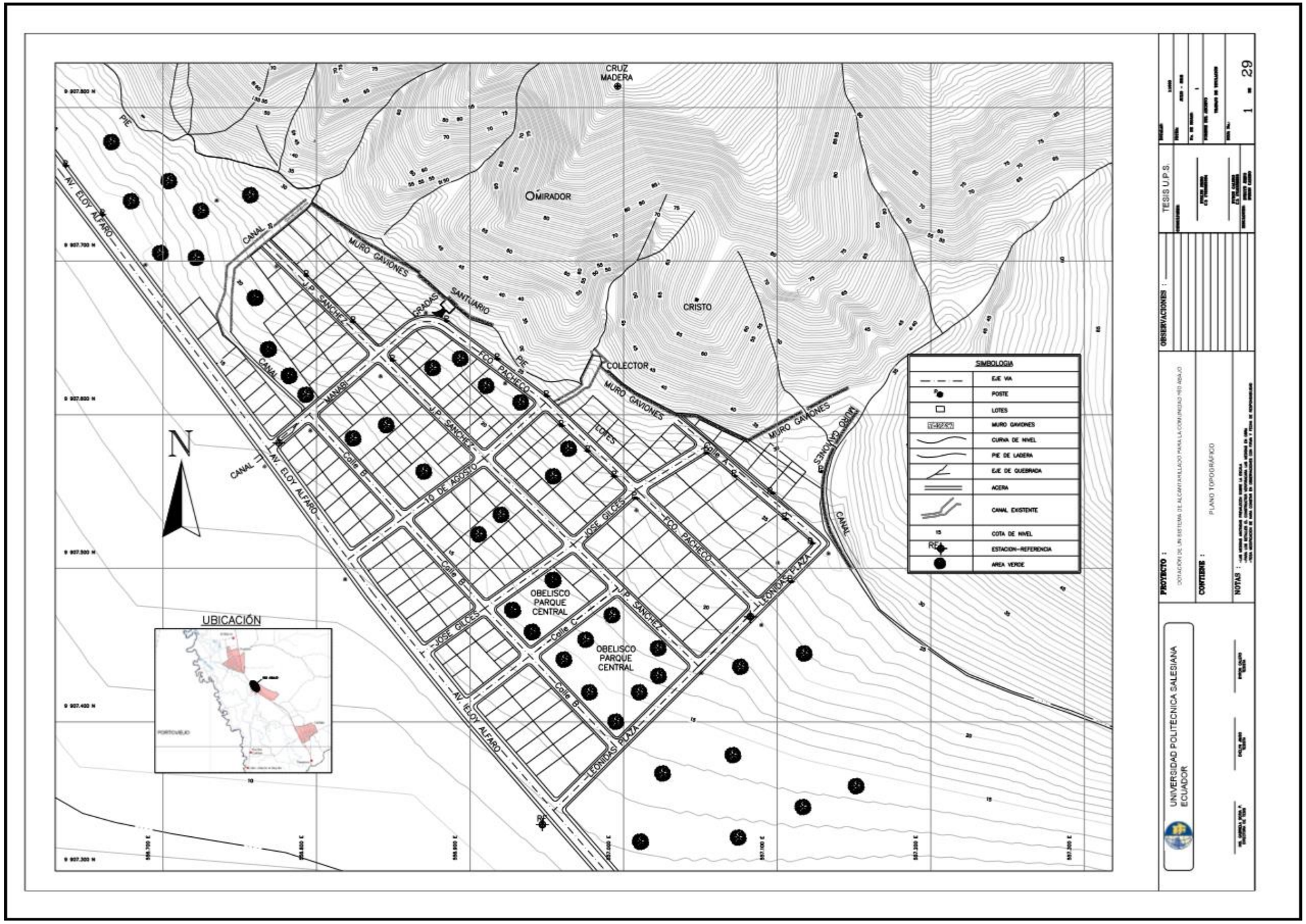
OBSERVACIONES :

PROYECTO :

CONTIENE : INDICE DEL JUEGO DE PLNOS

NOTAS :

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR


CRUZ MADERA
MIRADOR
CRISTO
COLECTOR
MURO GAVIONES
SANTUARIO
GRADAS
PIE
CANAL
AV. ELOY ALFARO
J.P. SANCHEZ
FCO. PACHECO
MANABI
10 DE AGOSTO
JOSE GILCES
LEONIDAS PLAZA
Calle A
Calle B
Calle C
OBELISCO PARQUE CENTRAL
N
UBICACIÓN
SIMBOLOGIA
EJE VIA
POSTE
LOTES
MURO GAVIONES
CURVA DE NIVEL
PIE DE LADERA
EJE DE QUEBRADA
ACERA
CANAL EXISTENTE
COTA DE NIVEL
ESTACION-REFERENCIA
AREA VERDE
PROYECTO :
CONTIENE :
NOTAS :
OBSERVACIONES :
TESIS U.P.S.
PLANO TOPOGRÁFICO
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
1 = 29

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 72,00 m
ABSCISA : 556630 - 9908015 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-1-1 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Parte alta del deslizamiento

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	102	2,591	34	4,67	0,18	0,36
20	0,508	102	2,591	44	6,05	0,23	0,47
30	0,762	102	2,591	51	7,01	0,27	0,54
40	1,016	102	2,591	56	7,69	0,30	0,60
50	1,270	102	2,591	61	8,38	0,32	0,65
60	1,524	102	2,591	65	8,93	0,35	0,69
70	1,778	103	2,616	67	9,21	0,36	0,71
80	2,032	103	2,616	69	9,48	0,37	0,73
90	2,286	103	2,616	71	9,76	0,38	0,76
100	2,540	102	2,591	72	9,89	0,38	0,77
120	3,048	102	2,591	72	9,89	0,38	0,77

DATOS DEL EQUIPO

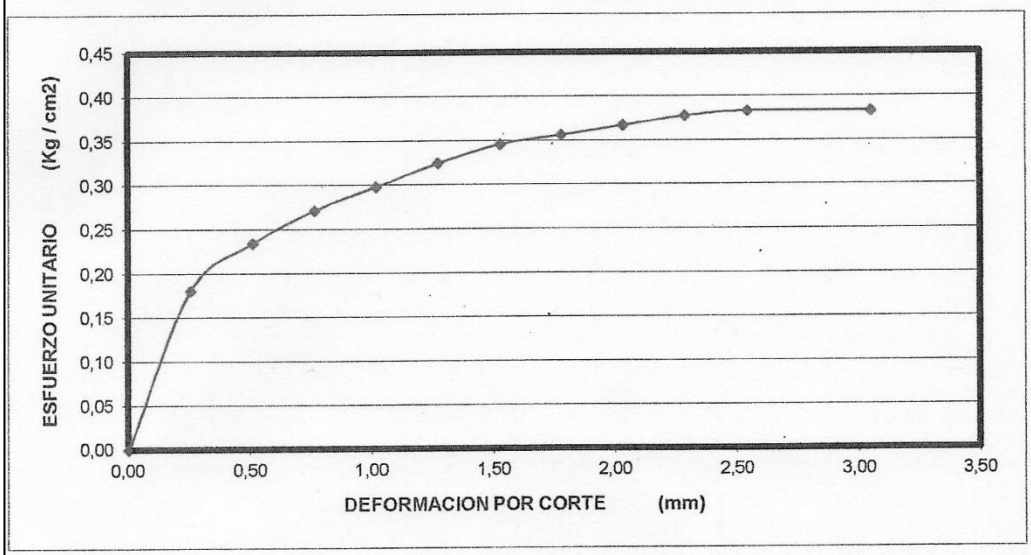
CAJA			
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,80	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,02	cm
Volumen	=	52,13	cm^3
Masa inicial	=	84,81	g
Masa final	=	44,51	g
Masa del suelo	=	40,30	g
Masa Unitaria	=	0,77	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**12,9**	Kg
PRESION	=	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,38*** Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 1	
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud	
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :** 72,00
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556630 - 9908015	**FECHA :** 03/03/2015
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-1-1	**OPERADOR :** P.C.
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Parte alta del deslizamiento	
labsuelos_ing_uce@yahoo.com			

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	42	5,77	0,22	0,22
20	0,508	201	5,105	66	9,07	0,35	0,35
30	0,762	201	5,105	81	11,13	0,43	0,43
40	1,016	201	5,105	93	12,78	0,50	0,50
50	1,270	201	5,105	103	14,15	0,55	0,55
60	1,524	201	5,105	111	15,25	0,59	0,59
70	1,778	201	5,105	119	16,35	0,63	0,63
80	2,032	201	5,105	125	17,18	0,67	0,67
90	2,286	201	5,105	129	17,72	0,69	0,69
100	2,540	202	5,131	130	17,86	0,69	0,69
110	2,794	202	5,131	130	17,86	0,69	0,69

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

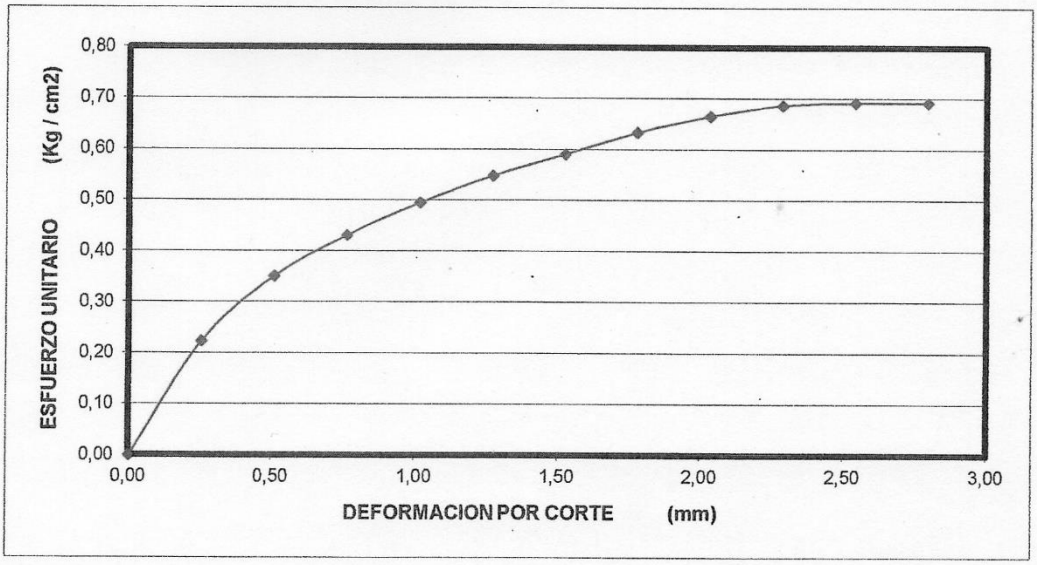
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,85	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,04	cm
Volumen	=	52,65	cm³
Masa inicial	=	84,52	g
Masa final	=	39,24	g
Masa del suelo	=	45,28	g
Masa Unitaria	=	0,86	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,69* Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556630 - 9908015
MUESTRA : D-1-1
Observaciones : Parte alta del deslizamiento

PROF. : 72,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	64	8,79	0,34	0,23
20	0,508	304	7,722	84	11,54	0,45	0,30
30	0,762	304	7,722	104	14,29	0,55	0,37
40	1,016	305	7,747	120	16,49	0,64	0,43
50	1,270	305	7,747	136	18,69	0,72	0,48
60	1,524	306	7,772	147	20,20	0,78	0,52
70	1,778	306	7,772	156	21,43	0,83	0,55
80	2,032	307	7,798	165	22,67	0,88	0,59
90	2,286	307	7,798	172	23,63	0,92	0,61
100	2,540	308	7,823	175	24,05	0,93	0,62
110	2,794	308	7,823	178	24,46	0,95	0,63
120	3,048	308	7,823	179	24,59	0,95	0,64

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

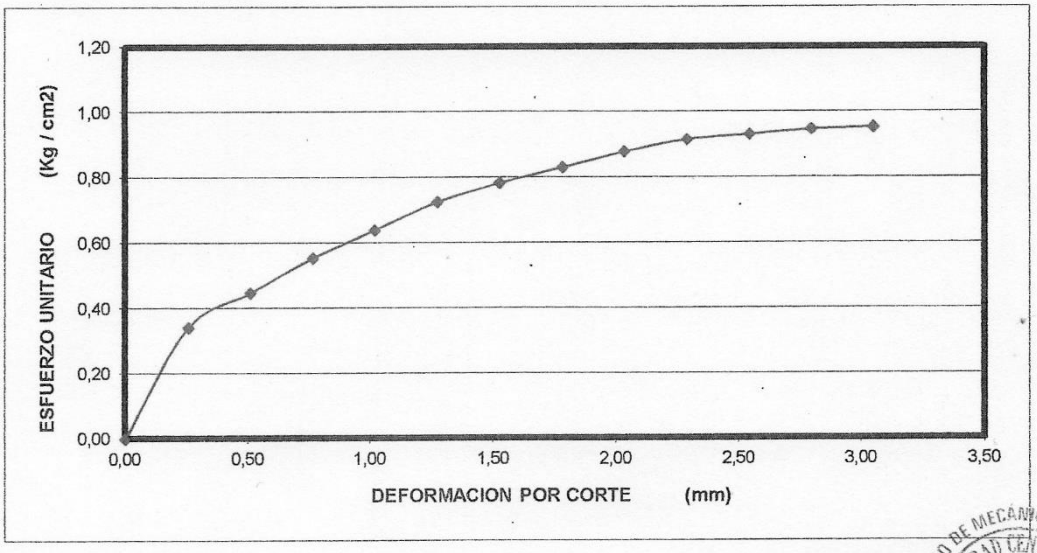
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,81	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,00	cm
Volumen	=	51,61	cm^3
Masa inicial	=	84,53	g
Masa final	=	41,31	g
Masa del suelo	=	43,22	g
Masa Unitaria	=	0,84	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

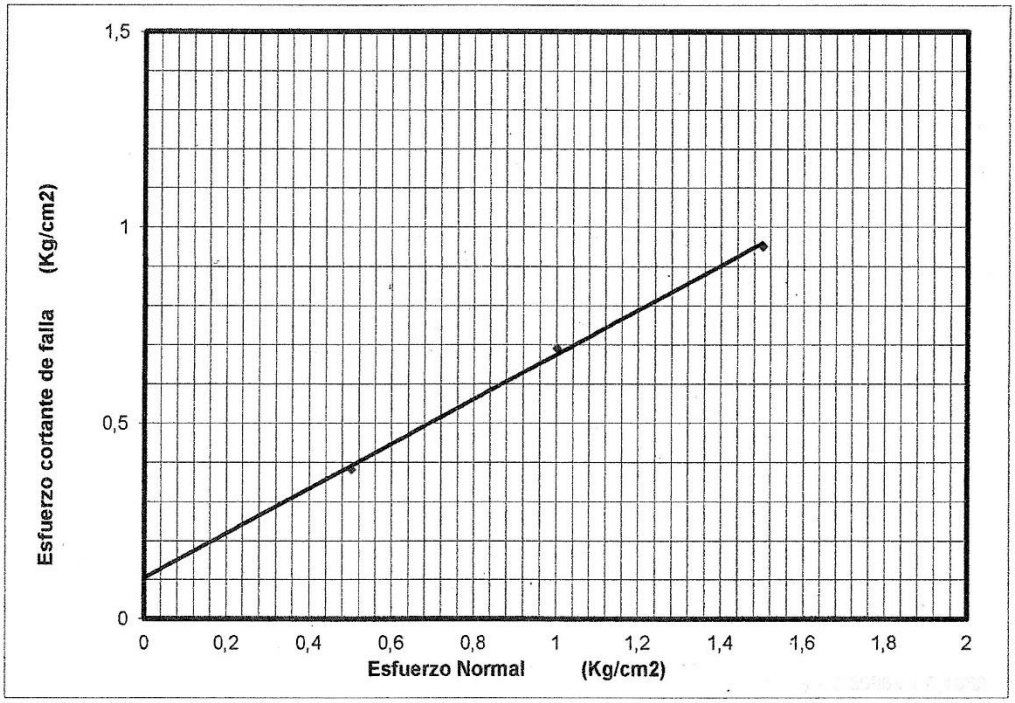
CARGA TOTAL	=	38,7	Kg
PRESION	=	1,5	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,95* Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 1			
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud			
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :**	72,00	m.
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556630 - 9908015	**FECHA :**	03/03/2015	
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-1-1	**OPERADOR :**	P.C.	
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Parte alta del deslizamiento			
labsuelos_ing_uce@yahoo.com					

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,38
2	1	0,69
3	1,5	0,95

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,10	***29,7***

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 72,00 m
ABSCISA : 556630 - 9908015 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-1-1 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Parte alta del deslizamiento

N

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

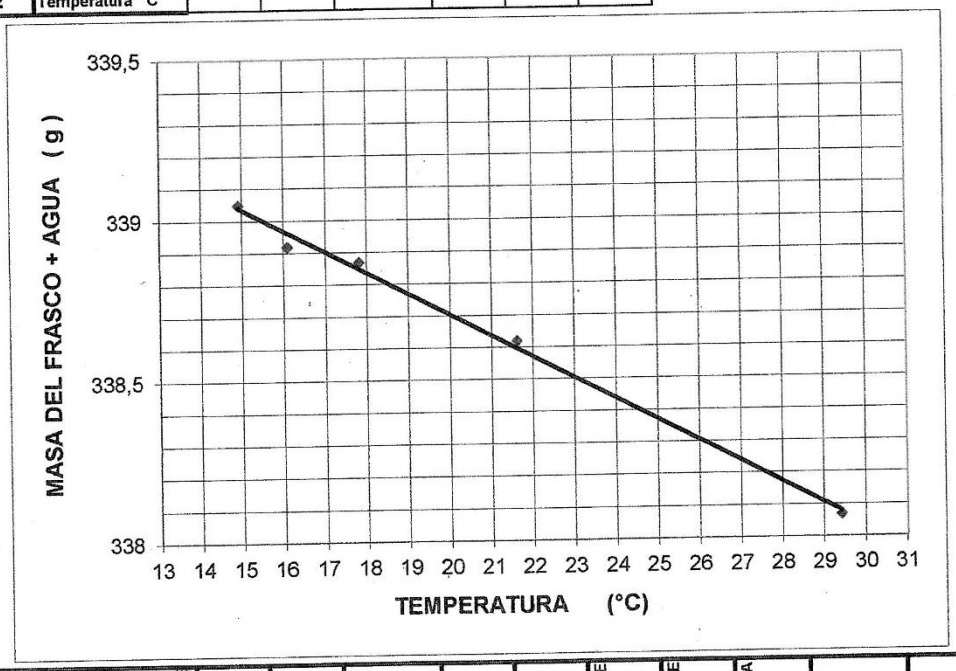
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,08	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRÁSCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	373,26	373,26	24,00	338,46	212	132,24	74,12	58,12	23,322	2,49
2												
								PROMEDIO				2,49

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 1	
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud	
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :** 65,00
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556603 - 9907974	**FECHA :** 03/03/2015
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-1-2	**OPERADOR :** P.C.
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Parte media del deslizamiento	
labsuelos_ing_uce@yahoo.com			

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE		NORMAL		ANILLO	FUERZA	ESFUER.	RELACI.
LC-8		LC - 9		LC - 2		UNITAR.	
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	65	8,93	0,35	0,35
20	0,508	201	5,105	79	10,85	0,42	0,42
30	0,762	204	5,182	93	12,78	0,50	0,50
40	1,016	206	5,232	104	14,29	0,55	0,55
50	1,270	208	5,283	117	16,08	0,62	0,62
60	1,524	210	5,334	128	17,59	0,68	0,68
70	1,778	211	5,359	138	18,96	0,73	0,73
80	2,032	211	5,359	147	20,20	0,78	0,78
90	2,286	214	5,436	154	21,16	0,82	0,82
100	2,540	215	5,461	160	21,98	0,85	0,85
110	2,794	216	5,486	165	22,67	0,88	0,88
120	3,048	216	5,486	171	23,50	0,91	0,91
140	3,556	216	5,486	173	23,77	0,92	0,92
		216	5,486	177	24,32	0,94	0,94

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

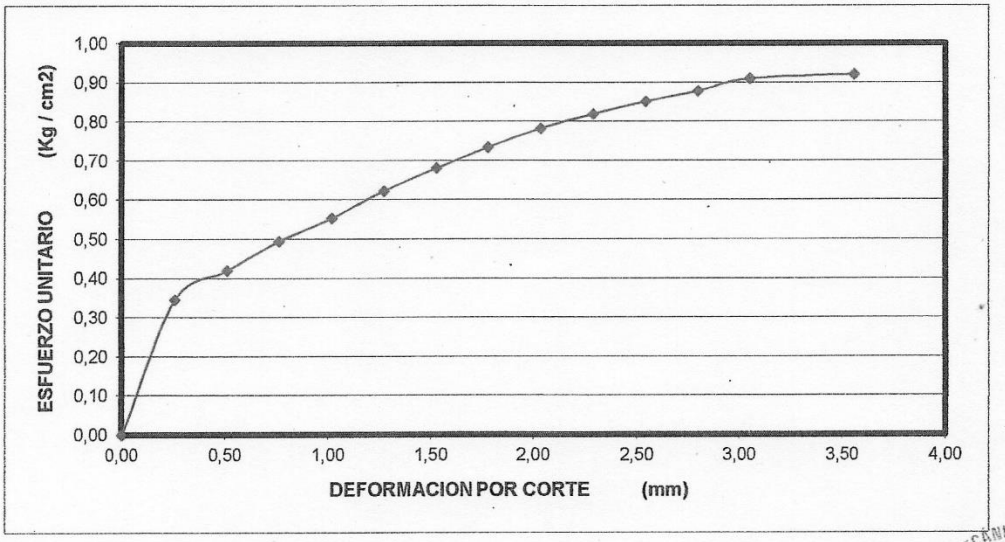
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,81	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,00	cm
Volumen	=	51,61	cm^3
Masa inicial	=	93,80	g
Masa final	=	41,39	g
Masa del suelo	=	52,41	g
Masa Unitaria	=	1,02	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,94* Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556603 - 9907974
MUESTRA : D-1-2
Observaciones : Parte media del deslizamiento

PROF. : 65,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	93	12,78	0,50	0,33
20	0,508	304	7,722	118	16,21	0,63	0,42
30	0,762	306	7,772	138	18,96	0,73	0,49
40	1,016	307	7,798	157	21,57	0,84	0,56
50	1,270	308	7,823	171	23,50	0,91	0,61
60	1,524	309	7,849	185	25,42	0,98	0,66
70	1,778	311	7,899	194	26,66	1,03	0,69
80	2,032	312	7,925	204	28,03	1,09	0,72
90	2,286	313	7,950	214	29,40	1,14	0,76
100	2,540	314	7,976	224	30,78	1,19	0,79
110	2,794	314	7,976	228	31,33	1,21	0,81
120	3,048	314	7,976	233	32,01	1,24	0,83
130	3,302	313	7,950	239	32,84	1,27	0,85
140	3,556	313	7,950	244	33,53	1,30	0,87
150	3,810	313	7,950	249	34,21	1,33	0,88
160	4,064	313	7,950	249	34,21	1,33	0,88

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

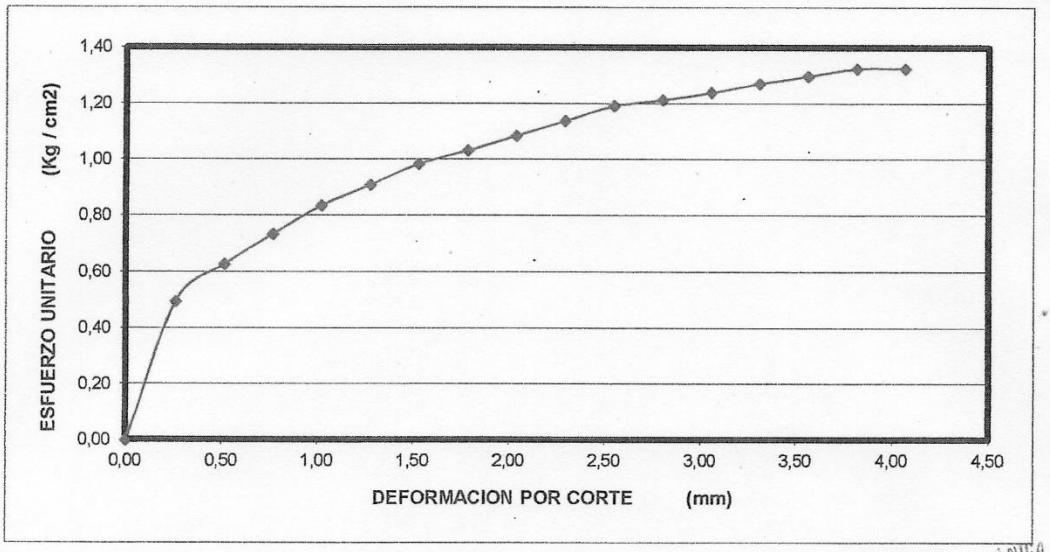
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,85	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,04	cm
Volumen	=	52,65	cm^3
Masa inicial	=	71,30	g
Masa final	=	31,02	g
Masa del suelo	=	40,28	g
Masa Unitaria	=	0,77	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,33* Kg / cm^2

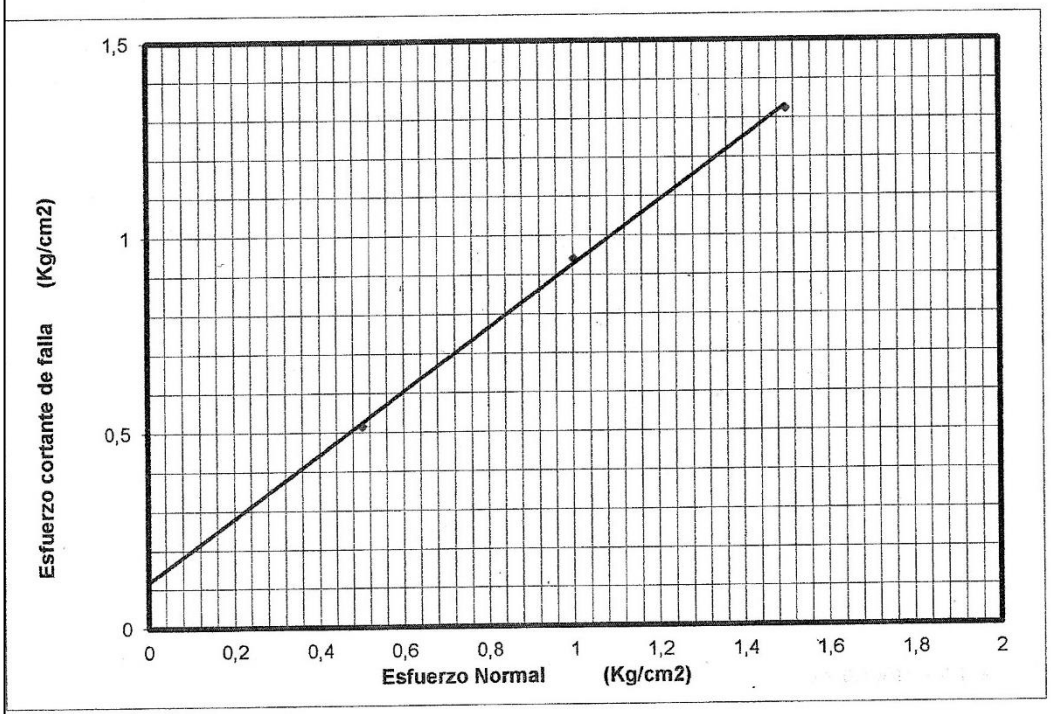
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS UNIVERSIDAD CENTRAL

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO :	Deslizamiento 1			
OBRA :	Diseño de talud			
LOCALIZACION :	Charapoto (Prov. De Manabi)	PROF. :	65,00	m.
ABSCISA :	556603 - 9907974	FECHA :	03/03/2015	
MUESTRA :	D-1-2	OPERADOR :	P.C.	
Observaciones :	Parte media del deslizamiento			

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,52
2	1	0,94
3	1,5	1,33

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,12	***39,0***

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 65,00 m
ABSCISA : 556603 - 9907974 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-1-2 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Parte media del deslizamiento

IEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

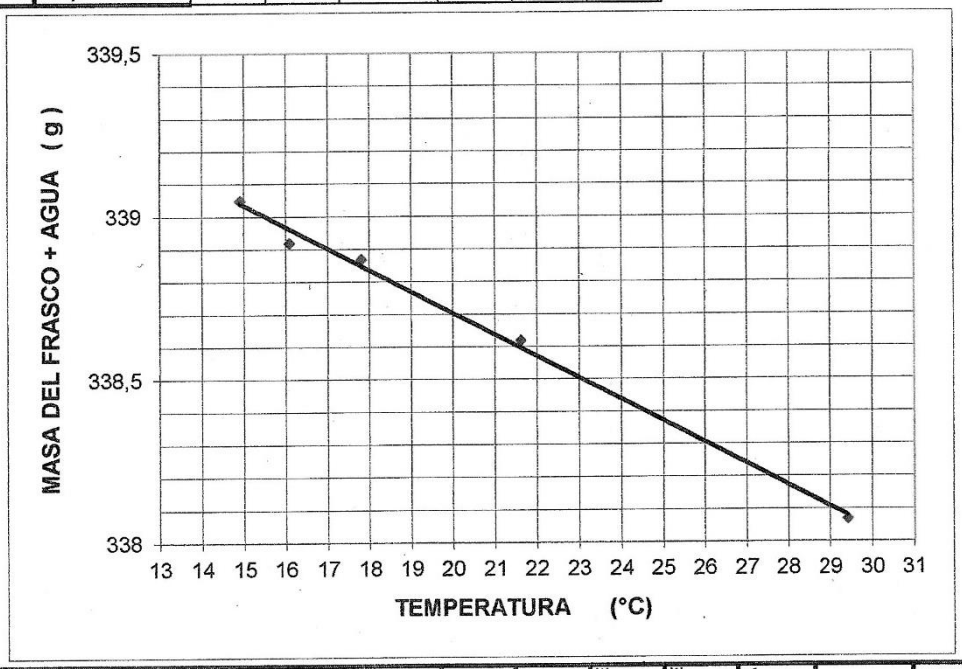
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,08	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	371,62	371,62	26,00	338,33	115	131,25	75,02	56,23	22,941	2,45
2												
								PROMEDIO				2,45

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 1	
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud	
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :** 36,00 m
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556547 - 9907920	**FECHA :** 03/03/2015
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-1-4	**OPERADOR :** P.C.
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Muestra cerca del carretero de acceso a Charapoto	
labsuelos_ing_uce@yahoo.com			

IEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	102	2,591	28	3,85	0,15	0,30
20	0,508	103	2,616	41	5,63	0,22	0,44
30	0,762	104	2,642	51	7,01	0,27	0,54
40	1,016	105	2,667	59	8,11	0,31	0,63
50	1,270	107	2,718	66	9,07	0,35	0,70
60	1,524	108	2,743	71	9,76	0,38	0,76
70	1,778	109	2,769	75	10,31	0,40	0,80
80	2,032	109	2,769	78	10,72	0,42	0,83
90	2,286	109	2,769	80	10,99	0,43	0,85
100	2,540	109	2,769	82	11,27	0,44	0,87
110	2,794	109	2,769	83	11,40	0,44	0,88
120	3,048	109	2,769	83	11,40	0,44	0,88
130	3,302	109	2,769	82	11,27	0,44	0,87

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

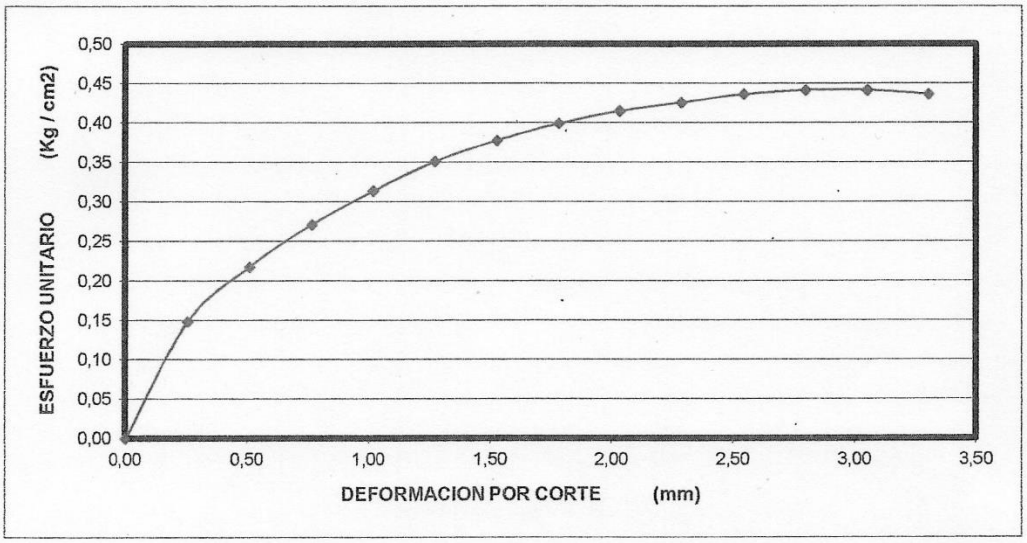
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,85	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,07	cm
Volumen	=	53,42	cm^3
Masa inicial	=	84,83	g
Masa final	=	41,29	g
Masa del suelo	=	43,54	g
Masa Unitaria	=	0,82	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**12,9**	Kg
PRESION	=	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,44*** Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 1	
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud	
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :** 36,00
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556547 - 9907920	**FECHA :** 03/03/2015
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-1-4	**OPERADOR :** P.C.
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Muestra cerca del carretero de acceso a Charapoto	
labsuelos_ing_uce@yahoo.com			

EN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	205	5,207	38	5,22	0,20	0,20
20	0,508	208	5,283	54	7,42	0,29	0,29
30	0,762	209	5,309	68	9,34	0,36	0,36
40	1,016	211	5,359	79	10,85	0,42	0,42
50	1,270	212	5,385	89	12,23	0,47	0,47
60	1,524	212	5,385	96	13,19	0,51	0,51
70	1,778	212	5,385	101	13,88	0,54	0,54
80	2,032	212	5,385	104	14,29	0,55	0,55
90	2,286	213	5,410	107	14,70	0,57	0,57
100	2,540	214	5,436	109	14,98	0,58	0,58
110	2,794	214	5,436	109	14,98	0,58	0,58
120	3,048	214	5,436	109	14,98	0,58	0,58

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

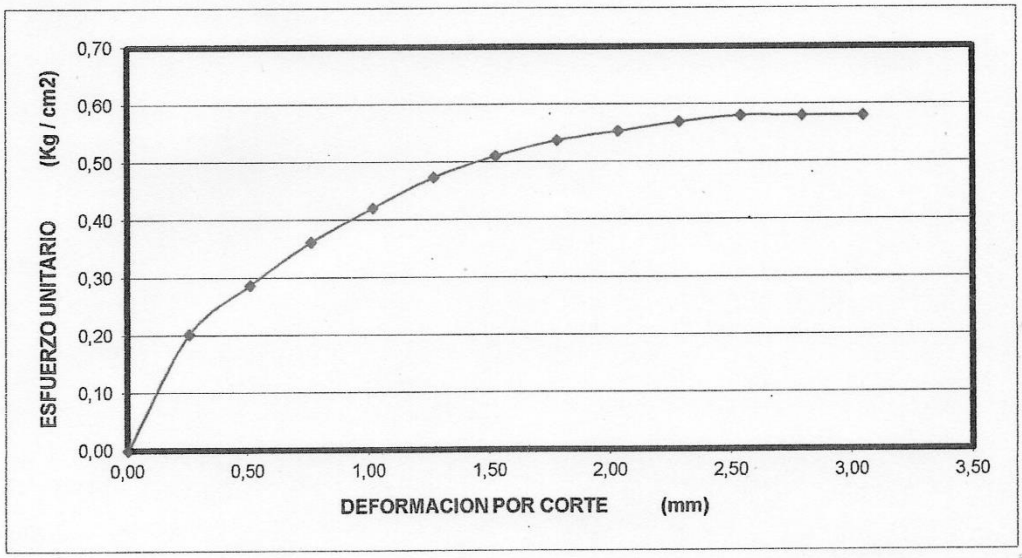
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,83	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,02	cm
Volumen	=	52,13	cm³
Masa inicial	=	83,09	g
Masa final	=	39,26	g
Masa del suelo	=	43,83	g
Masa Unitaria	=	0,84	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,58* Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556547 - 9907920
MUESTRA : D-1-4
Observaciones : Muestra cerca del carretero de acceso a Charapoto

PROF. : 36,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	92	12,64	0,49	0,33
20	0,508	300	7,620	129	17,72	0,69	0,46
30	0,762	298	7,569	136	18,69	0,72	0,48
40	1,016	298	7,569	139	19,10	0,74	0,49
50	1,270	298	7,569	140	19,24	0,75	0,50
60	1,524	298	7,569	142	19,51	0,76	0,50
70	1,778	298	7,569	145	19,92	0,77	0,51
80	2,032	298	7,569	146	20,06	0,78	0,52
90	2,286	298	7,569	147	20,20	0,78	0,52
100	2,540	298	7,569	148	20,34	0,79	0,53
110	2,794	297	7,544	148	20,34	0,79	0,53

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

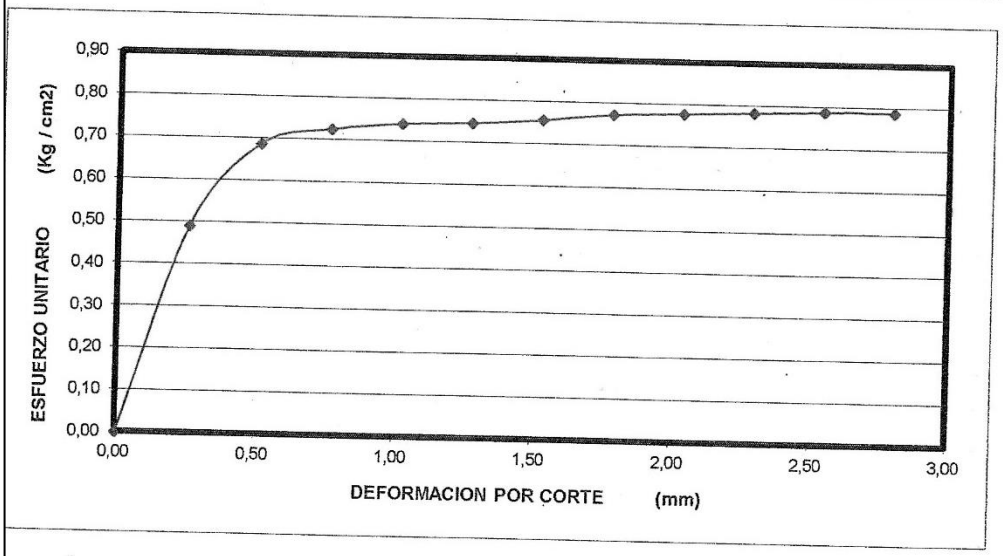
Lado	L =	5,08	cr
Area	A =	25,81	cr
Profundidad	D =	4,12	cr
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cr
Distanc. Topes	T =	0,82	cr
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,01	cm
Volumen	=	51,87	cm
Masa inicial	=	84,54	g
Masa final	=	41,74	g
Masa del suelo	=	42,80	g
Masa Unitaria	=	0,83	g/cm

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm



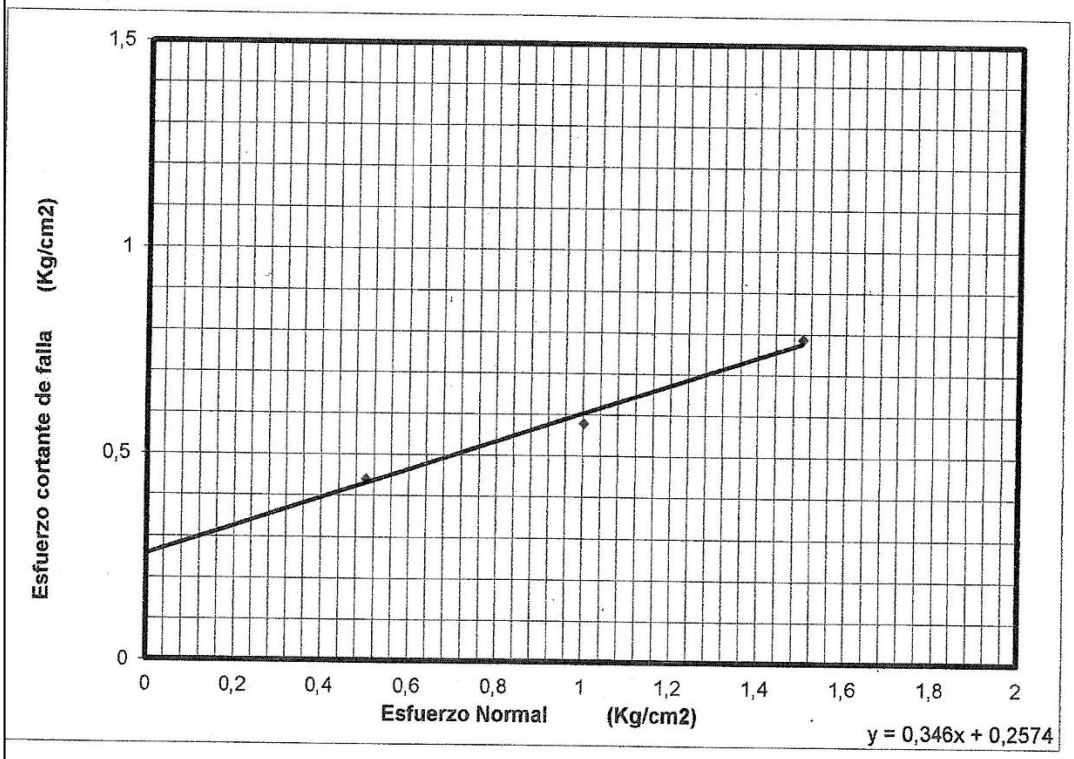
ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,79* Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO :	Deslizamiento 1			
OBRA :	Diseño de talud			
LOCALIZACION :	Charapoto (Prov. De Manabi)	PROF. :	36,00	m.
ABSCISA :	556547 - 9907920	FECHA :	03/03/2015	
MUESTRA :	D-1-4	OPERADOR :	P.C.	
Observaciones :	Muestra cerca del carretero de acceso a Charapoto			

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,44
2	1	0,58
3	1,5	0,79

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,27	*19,1*

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 1
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 36,00 m
ABSCISA : 556547 - 9907920 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-1-4 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Muestra cerca del carretero de acceso a Charapoa

NEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

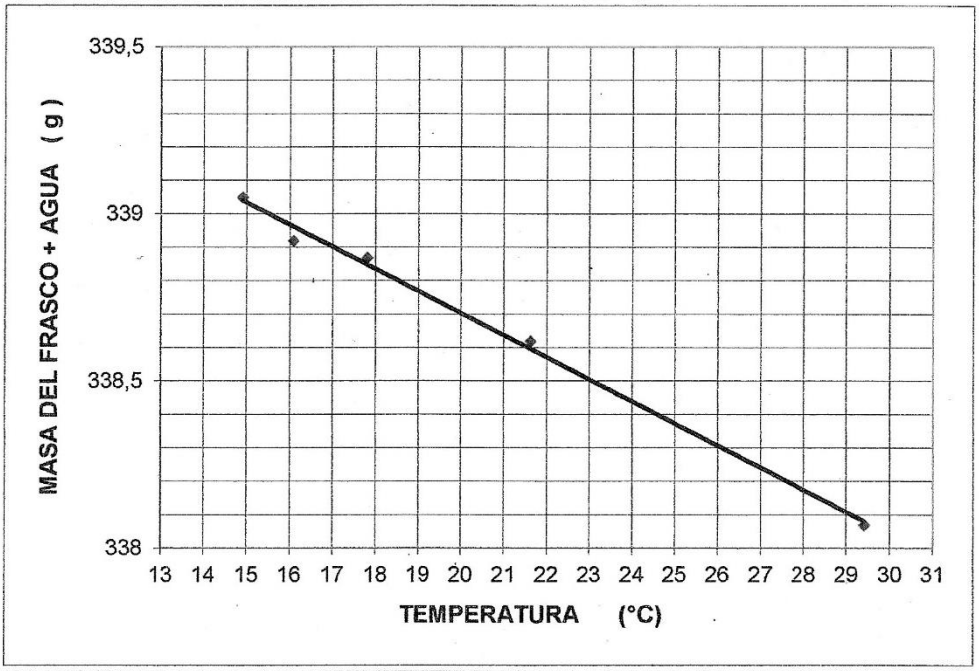
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,08	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	375,64	375,64	23,00	338,53	109	147,36	84,90	62,46	25,345	2,46
2												
								PROMEDIO				2,46

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556730 - 9907958
MUESTRA : D-2-1
Observaciones : Parte alta del deslizamiento 2

PROF. : 100,00 m
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	100	2,540	41	5,63	0,22	0,44
20	0,508	100	2,540	61	8,38	0,32	0,65
30	0,762	102	2,591	72	9,89	0,38	0,77
40	1,016	102	2,591	79	10,85	0,42	0,84
50	1,270	103	2,616	86	11,82	0,46	0,92
60	1,524	103	2,616	92	12,64	0,49	0,98
70	1,778	104	2,642	97	13,33	0,52	1,03
80	2,032	105	2,667	100	13,74	0,53	1,06
90	2,286	106	2,692	103	14,15	0,55	1,10
100	2,540	107	2,718	105	14,43	0,56	1,12
120	3,048	108	2,743	106	14,56	0,56	1,13
130	3,302	108	2,743	107	14,70	0,57	1,14

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

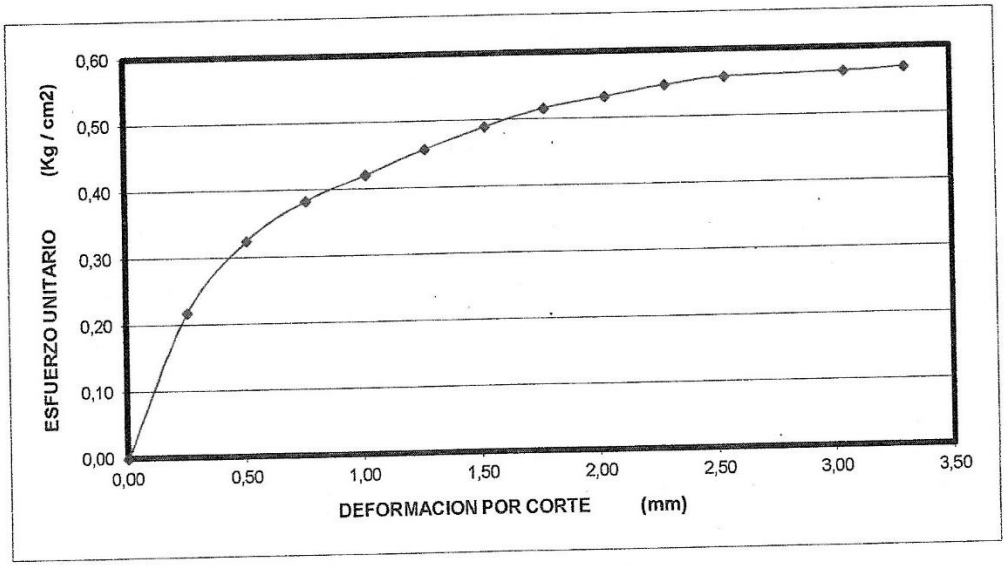
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,94	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,16	cm
Volumen	=	55,74	cm^3
Masa inicial	=	98,99	g
Masa final	=	52,73	g
Masa del suelo	=	46,26	g
Masa Unitaria	=	0,83	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**12,9**	Kg
PRESION	=	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,57*** Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL	**PROYECTO :**	Deslizamiento 2	
FACULTAD DE INGENIERIA	**OBRA :**	Diseño de talud	
----------	**LOCALIZACION :**	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :** 100,00
Laboratorio de Mecánica	**ABSCISA :**	556730 - 9907958	**FECHA :** 03/03/2015
de Suelos y Pavimentos	**MUESTRA :**	D-2-1	**OPERADOR :** P.C.
Teléfono 2238 - 744	**Observaciones :**	Parte alta del deslizamiento 2	
labsuelos_ing_uce@yahoo.com			

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	53	7,28	0,28	0,28
20	0,508	202	5,131	76	10,44	0,40	0,40
30	0,762	203	5,156	96	13,19	0,51	0,51
40	1,016	204	5,182	111	15,25	0,59	0,59
50	1,270	205	5,207	123	16,90	0,65	0,65
60	1,524	206	5,232	135	18,55	0,72	0,72
70	1,778	207	5,258	146	20,06	0,78	0,78
80	2,032	208	5,283	156	21,43	0,83	0,83
90	2,286	208	5,283	165	22,67	0,88	0,88
100	2,540	208	5,283	171	23,50	0,91	0,91
110	2,794	207	5,258	178	24,46	0,95	0,95
120	3,048	206	5,232	182	25,01	0,97	0,97
140	3,556	206	5,232	187	25,69	1,00	1,00
150	3,810	206	5,232	191	26,24	1,02	1,02
160	4,064	206	5,232	195	26,79	1,04	1,04

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

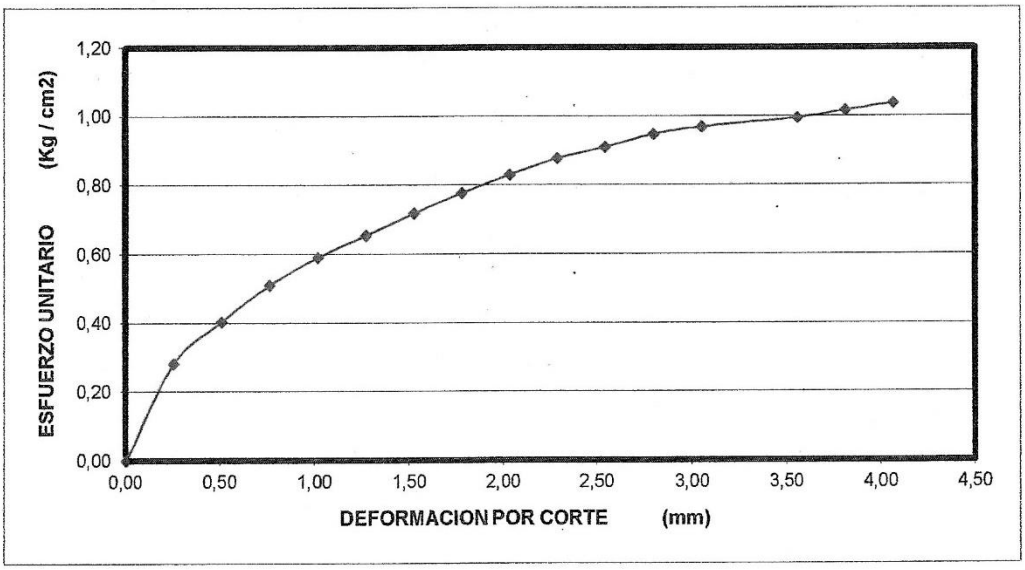
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	1,02	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,21	cm
Volumen	=	57,03	cm³
Masa inicial	=	91,81	g
Masa final	=	40,63	g
Masa del suelo	=	51,18	g
Masa Unitaria	=	0,90	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,04* Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556730 - 9907958
MUESTRA : D-2-1
Observaciones : Parte alta del deslizamiento 2

PROF. : 100,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	92	12,64	0,49	0,33
20	0,508	303	7,696	128	17,59	0,68	0,45
30	0,762	304	7,722	155	21,30	0,83	0,55
40	1,016	305	7,747	177	24,32	0,94	0,63
50	1,270	306	7,772	192	26,38	1,02	0,68
60	1,524	307	7,798	207	28,44	1,10	0,73
70	1,778	308	7,823	222	30,50	1,18	0,79
80	2,032	309	7,849	231	31,74	1,23	0,82
90	2,286	310	7,874	239	32,84	1,27	0,85
100	2,540	310	7,874	249	34,21	1,33	0,88
110	2,794	310	7,874	259	35,59	1,38	0,92
120	3,048	310	7,874	265	36,41	1,41	0,94
130	3,302	310	7,874	270	37,10	1,44	0,96
140	3,556	311	7,899	278	38,20	1,48	0,99
150	3,810	311	7,899	279	38,33	1,49	0,99
160	4,064	311	7,899	280	38,47	1,49	0,99

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

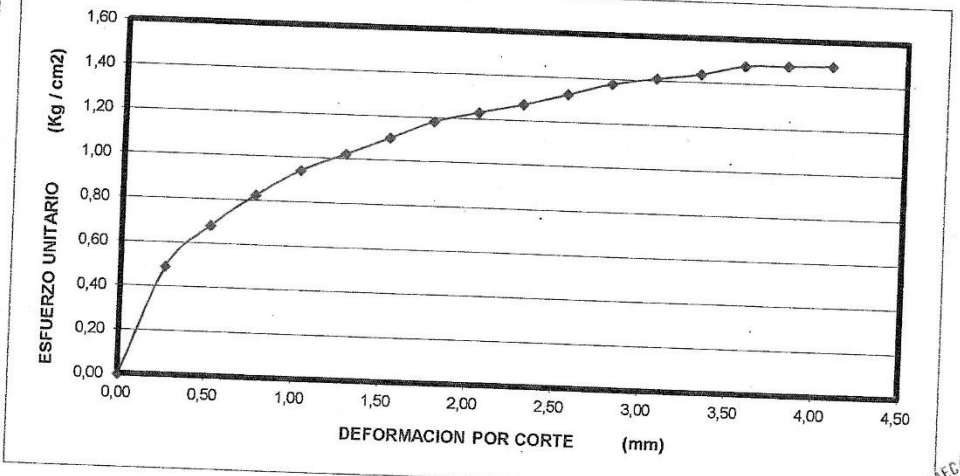
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	1,02	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,21	cm
Volumen	=	57,03	cm³
Masa inicial	=	85,65	g
Masa final	=	35,52	g
Masa del suelo	=	50,13	g
Masa Unitaria	=	0,88	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm²



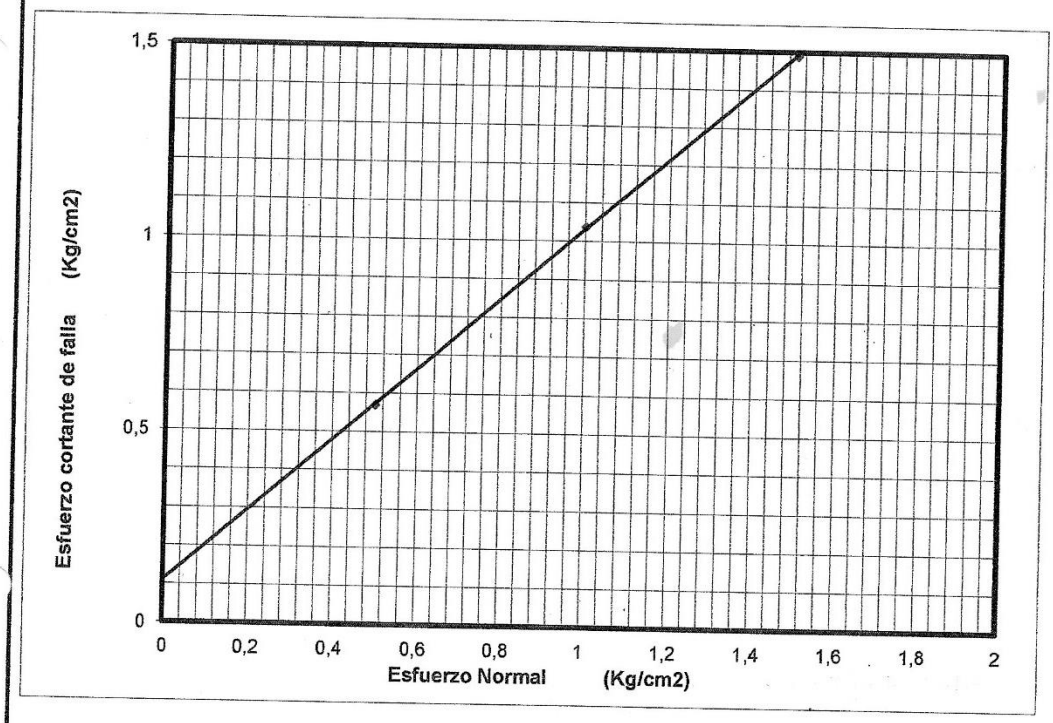
ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,49* Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO :	Deslizamiento 2			
OBRA :	Diseño de talud			
LOCALIZACION :	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :**	100,00	m.
ABSCISA :	556730 - 9907958	**FECHA :**	03/03/2015	
MUESTRA :	D-2-1	**OPERADOR :**	P.C.	
Observaciones :	Parte alta del deslizamiento 2			

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,57
2	1	1,04
3	1,5	1,49

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,11	***42,6***

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 100,00 m
ABSCISA : 556730 - 997958 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-1 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Parte alta del deslizamiento 2

INEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

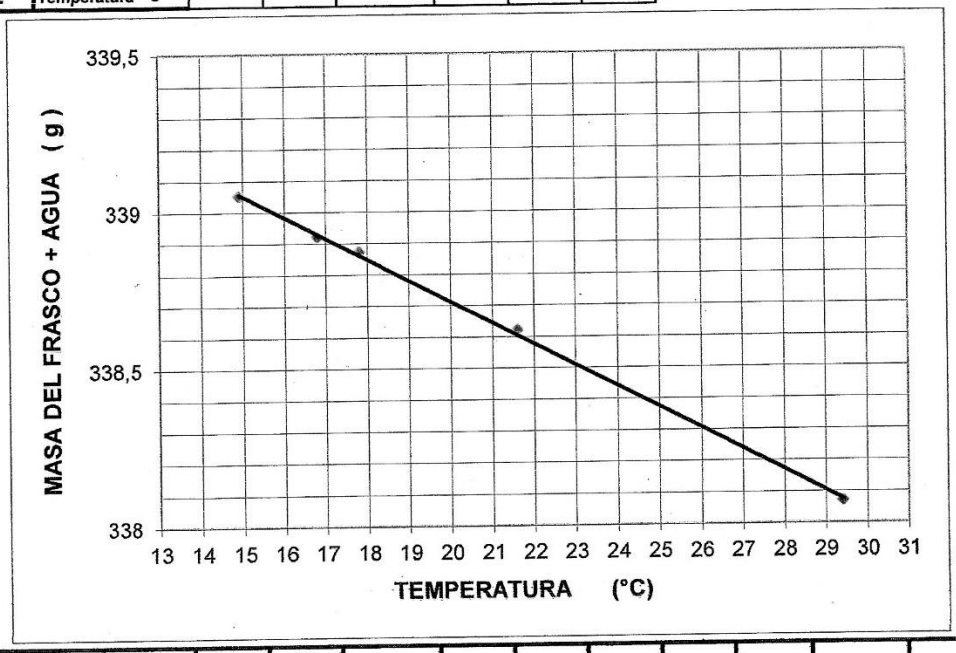
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,8	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	365,22	365,22	21,00	338,66	108	134,55	89,66	44,89	18,329	2,45
2												
								PROMEDIO				2,45

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Teléfono 2238 - 744

labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556869 - 9907694
MUESTRA : D-2-2
Observaciones : Cerca a la urna, sobre muro de contención

PROF. : 100,00 m
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	100	2,540	43	5,91	0,23	0,46
20	0,508	100	2,540	56	7,69	0,30	0,60
30	0,762	101	2,565	64	8,79	0,34	0,68
40	1,016	101	2,565	69	9,48	0,37	0,73
50	1,270	101	2,565	74	10,17	0,39	0,79
60	1,524	101	2,565	78	10,72	0,42	0,83
70	1,778	102	2,591	81	11,13	0,43	0,86
80	2,032	102	2,591	85	11,68	0,45	0,91
90	2,286	102	2,591	88	12,09	0,47	0,94
100	2,540	102	2,591	91	12,50	0,48	0,97
120	3,048	103	2,616	95	13,05	0,51	1,01
130	3,302	103	2,616	96	13,19	0,51	1,02
140	3,556	103	2,616	96	13,19	0,51	1,02

DATOS DEL EQUIPO

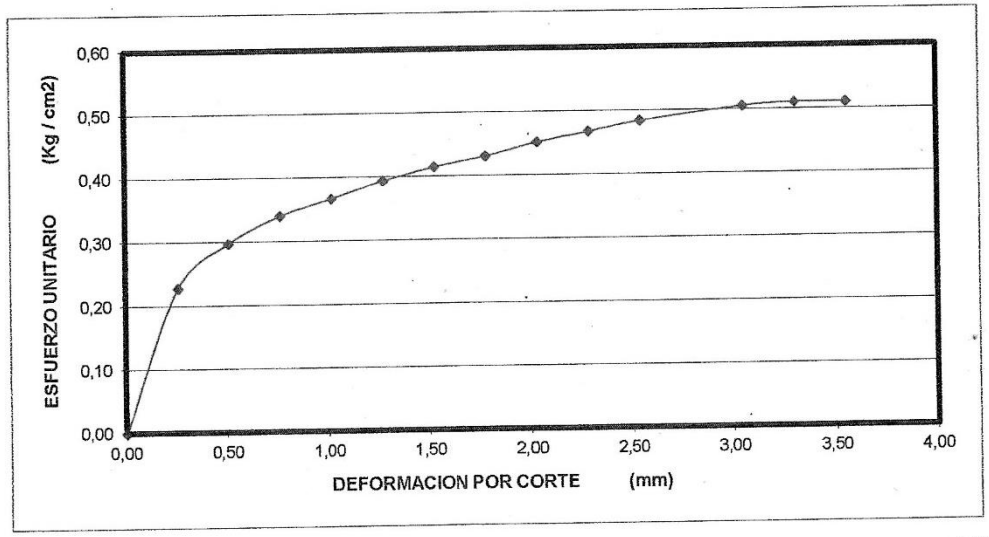
CAJA			
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,82	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,04	cm
Volumen	=	52,65	cm^3
Masa inicial	=	95,65	g
Masa final	=	45,75	g
Masa del suelo	=	49,90	g
Masa Unitaria	=	0,95	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL =	**12,9**	Kg
PRESION =	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,51*** Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556869 - 9907694
MUESTRA : D-2-2
Observaciones : Cerca a la urna, sobre muro de contención

PROF. : 100,00
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

CORTE DIRECTO

INEN — ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	65	8,93	0,35	0,35
20	0,508	200	5,080	91	12,50	0,48	0,48
30	0,762	200	5,080	112	15,39	0,60	0,60
40	1,016	201	5,105	132	18,14	0,70	0,70
50	1,270	201	5,105	145	19,92	0,77	0,77
60	1,524	201	5,105	155	21,30	0,83	0,83
70	1,778	201	5,105	160	21,98	0,85	0,85
80	2,032	201	5,105	162	22,26	0,86	0,86
90	2,286	201	5,105	163	22,40	0,87	0,87
100	2,540	202	5,131	164	22,53	0,87	0,87
110	2,794	202	5,131	165	22,67	0,88	0,88
120	3,048	202	5,131	166	22,81	0,88	0,88
140	3,556	202	5,131	166	22,81	0,88	0,88

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

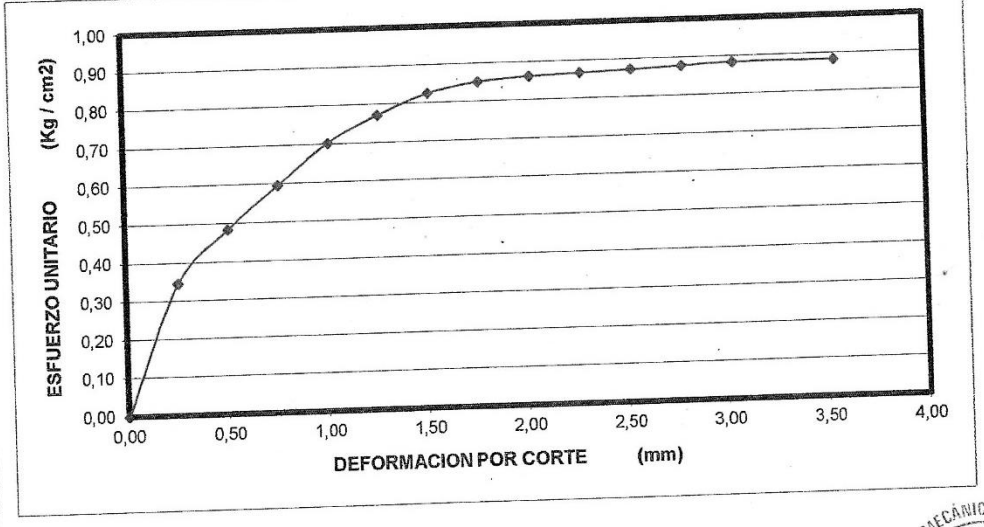
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,81	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,00	cm
Volumen	=	51,61	cm³
Masa inicial	=	95,17	g
Masa final	=	44,66	g
Masa del suelo	=	50,51	g
Masa Unitaria	=	0,98	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,88*** Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556869 - 9907694
MUESTRA : D-2-2
Observaciones : Cerca a la urna, sobre muro de contención

PROF. : 100,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

CORTE DIRECTO

INEN — ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	88	12,09	0,47	0,31
20	0,508	303	7,696	118	16,21	0,63	0,42
30	0,762	303	7,696	136	18,69	0,72	0,48
40	1,016	306	7,772	151	20,75	0,80	0,54
50	1,270	307	7,798	165	22,67	0,88	0,59
60	1,524	307	7,798	175	24,05	0,93	0,62
70	1,778	308	7,823	186	25,56	0,99	0,66
80	2,032	309	7,849	198	27,21	1,05	0,70
90	2,286	310	7,874	207	28,44	1,10	0,73
100	2,540	310	7,874	215	29,54	1,14	0,76
110	2,794	311	7,899	221	30,37	1,18	0,78
120	3,048	311	7,899	227	31,19	1,21	0,81
130	3,302	312	7,925	235	32,29	1,25	0,83
140	3,556	312	7,925	236	32,43	1,26	0,84

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

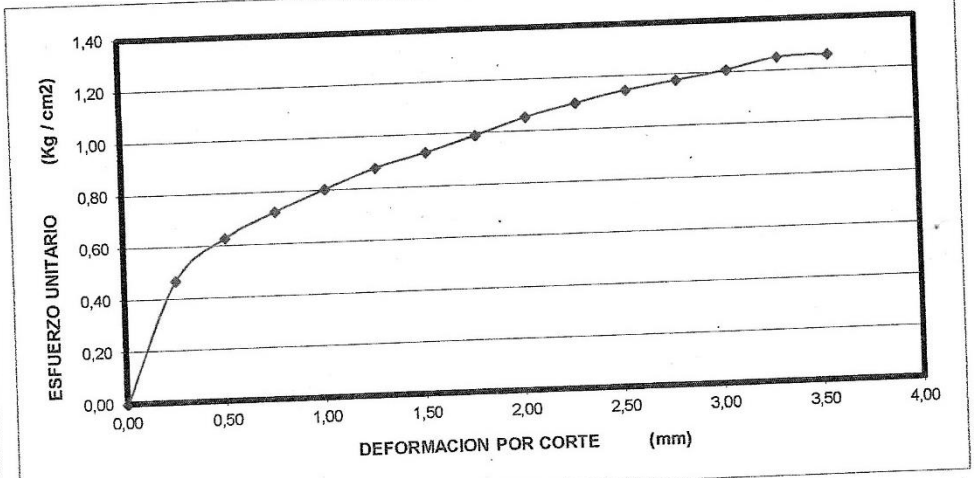
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,84	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,03	cm
Volumen	=	52,39	cm^3
Masa inicial	=	96,11	g
Masa final	=	42,58	g
Masa del suelo	=	53,53	g
Masa Unitaria	=	1,02	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm^2



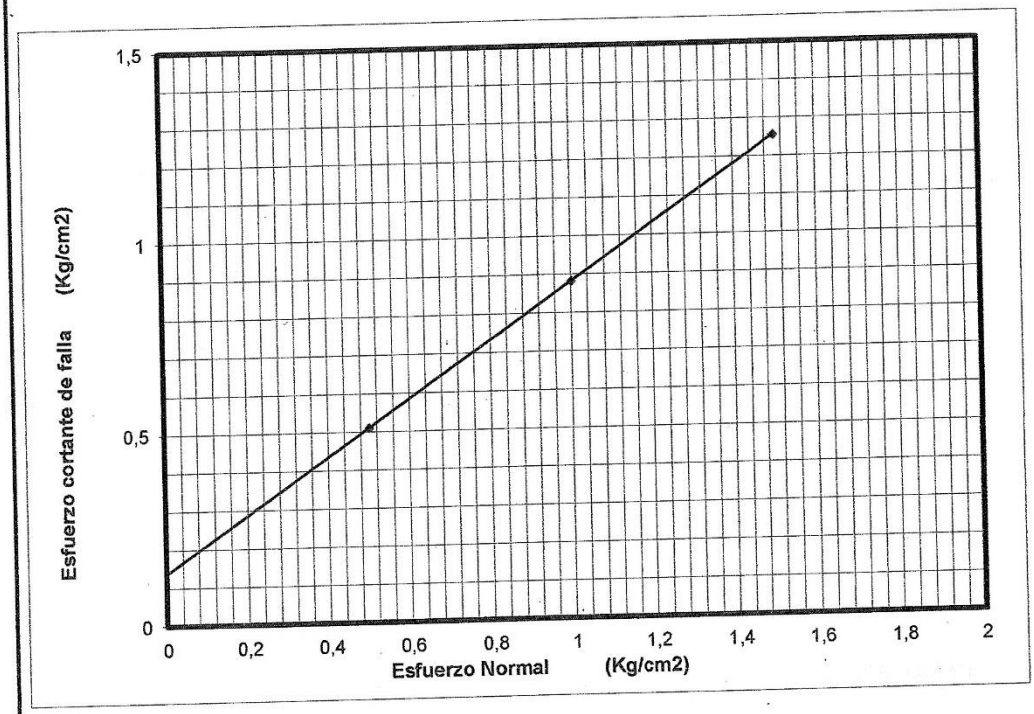
ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,26* Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 100,00 m.
ABSCISA : 556869 - 9907694 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-2 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Cerca a la urna, sobre muro de contención

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,51
2	1	0,88
3	1,5	1,26

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,13	***36,7***

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 100,00 m
ABSCISA : 556869 - 9907694 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-2 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Cerca de la urna, sobre el muro de contención

INEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

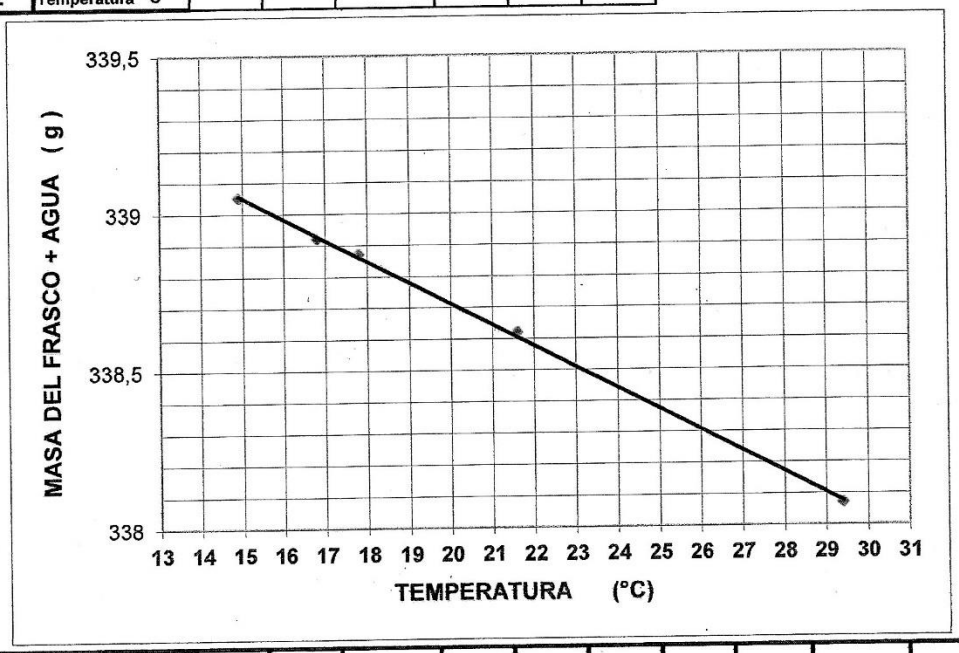
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,8	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	359,41	359,41	21,00	338,66	107	113,05	78,25	34,80	14,049	2,48
2												
								PROMEDIO				2,48

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

Teléfono 2238 - 744

labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556934 - 9907750
MUESTRA : D-2-3
Observaciones : Abajo del mirador de Charapoto

PROF. : 102,00 m
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	100	2,540	41	5,63	0,22	0,44
20	0,508	99	2,515	55	7,56	0,29	0,59
30	0,762	99	2,515	63	8,66	0,34	0,67
40	1,016	99	2,515	69	9,48	0,37	0,73
50	1,270	99	2,515	73	10,03	0,39	0,78
60	1,524	98	2,489	77	10,58	0,41	0,82
70	1,778	98	2,489	81	11,13	0,43	0,86
80	2,032	98	2,489	84	11,54	0,45	0,89
90	2,286	95	2,413	87	11,95	0,46	0,93
100	2,540	94	2,388	90	12,37	0,48	0,96
120	3,048	94	2,388	94	12,92	0,50	1,00
130	3,302	94	2,388	95	13,05	0,51	1,01
140	3,556	94	2,388	97	13,33	0,52	1,03

DATOS DEL EQUIPO

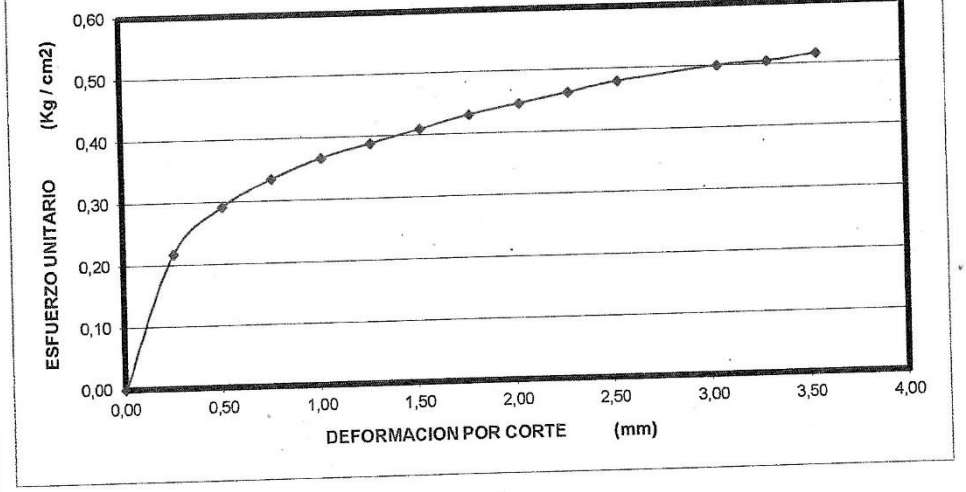
CAJA			
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,94	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,16	cm
Volumen	=	55,74	cm^3
Masa inicial	=	98,99	g
Masa final	=	52,73	g
Masa del suelo	=	46,26	g
Masa Unitaria	=	0,83	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**12,9**	Kg
PRESION	=	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,52*** Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556934 - 9907750
MUESTRA : D-2-3
Observaciones : Abajo del mirador de Charapoto

PROF. : 102,00
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	62	8,52	0,33	0,33
20	0,508	201	5,105	85	11,68	0,45	0,45
30	0,762	202	5,131	98	13,47	0,52	0,52
40	1,016	202	5,131	112	15,39	0,60	0,60
50	1,270	203	5,156	122	16,76	0,65	0,65
60	1,524	203	5,156	131	18,00	0,70	0,70
70	1,778	203	5,156	138	18,96	0,73	0,73
80	2,032	203	5,156	145	19,92	0,77	0,77
90	2,286	202	5,131	149	20,47	0,79	0,79
100	2,540	201	5,105	153	21,02	0,81	0,81
110	2,794	201	5,105	155	21,30	0,83	0,83
120	3,048	200	5,080	156	21,43	0,83	0,83
140	3,556	200	5,080	155	21,30	0,83	0,83

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	1,02	cm

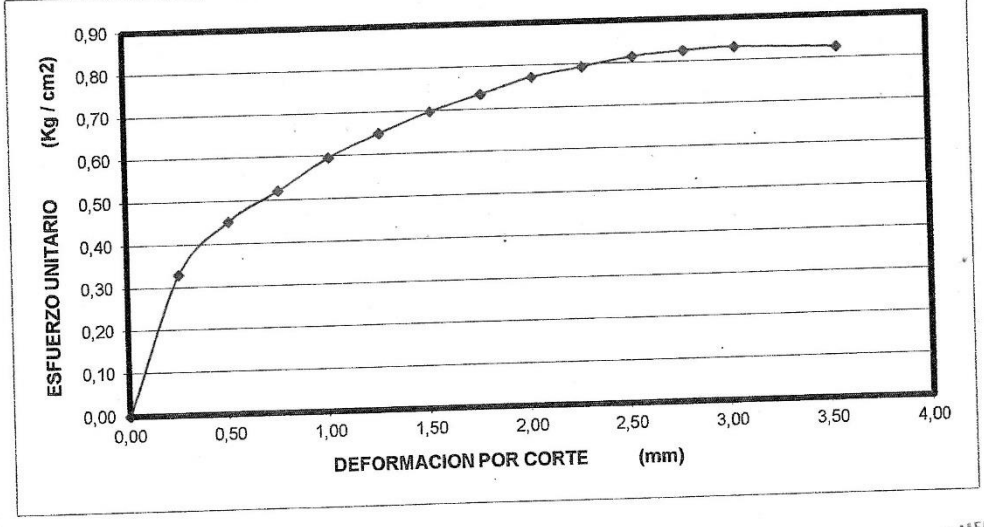
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,21	cm
Volumen	=	57,03	cm³
Masa inicial	=	91,81	g
Masa final	=	40,63	g
Masa del suelo	=	51,18	g
Masa Unitaria	=	0,90	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,83*** Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERÍA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi)
ABSCISA : 556934 - 9907750
MUESTRA : D-2-3
Observaciones : Abajo del mirador de Charapoto

PROF. : 102,00 m.
FECHA : 03/03/2015
OPERADOR : P.C.

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	88	12,09	0,47	0,31
20	0,508	301	7,645	116	15,94	0,62	0,41
30	0,762	302	7,671	134	18,41	0,71	0,48
40	1,016	302	7,671	148	20,34	0,79	0,53
50	1,270	302	7,671	160	21,98	0,85	0,57
60	1,524	302	7,671	169	23,22	0,90	0,60
70	1,778	302	7,671	178	24,46	0,95	0,63
80	2,032	301	7,645	186	25,56	0,99	0,66
90	2,286	301	7,645	196	26,93	1,04	0,70
100	2,540	301	7,645	204	28,03	1,09	0,72
110	2,794	300	7,620	209	28,72	1,11	0,74
120	3,048	300	7,620	212	29,13	1,13	0,75
130	3,302	300	7,620	214	29,40	1,14	0,76
140	3,556	304	7,722	215	29,54	1,14	0,76

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

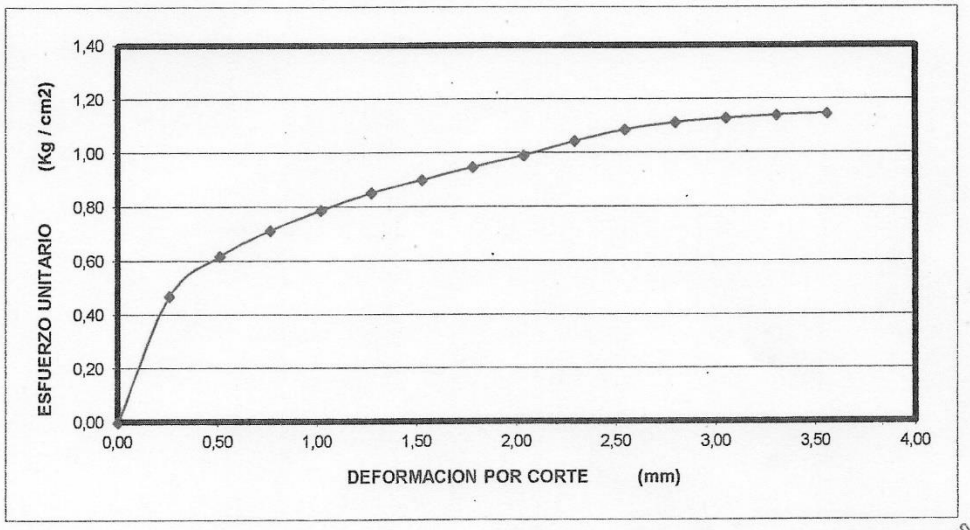
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	1,02	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,21	cm
Volumen	=	57,03	cm^3
Masa inicial	=	85,65	g
Masa final	=	35,52	g
Masa del suelo	=	50,13	g
Masa Unitaria	=	0,88	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm^2



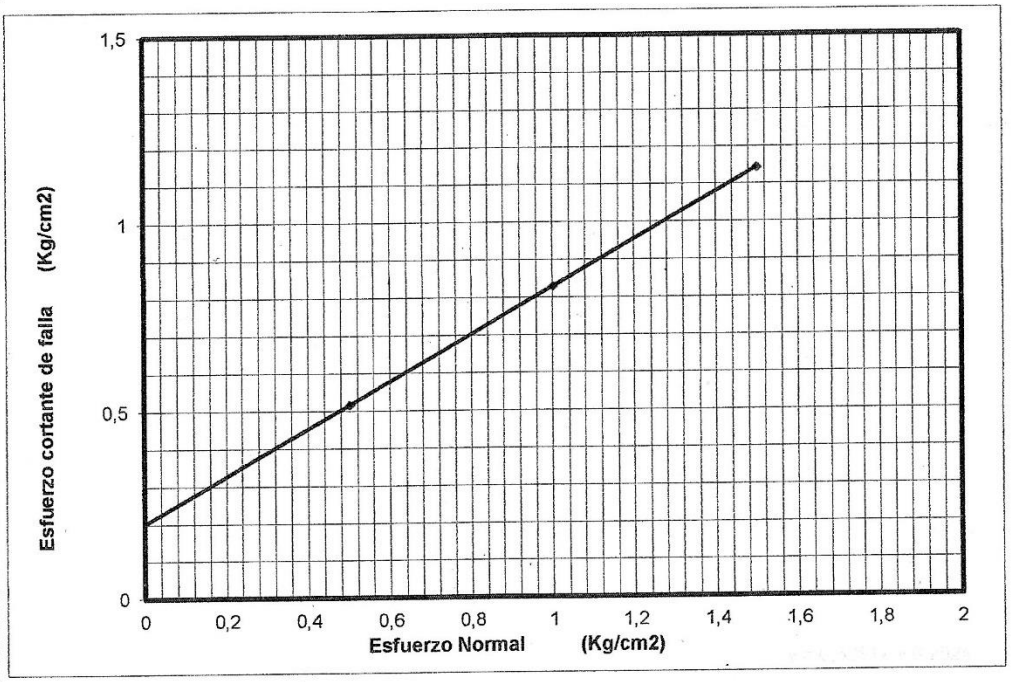
ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,14* Kg / cm^2

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica
de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO :	Deslizamiento 2			
OBRA :	Diseño de talud			
LOCALIZACION :	Charapoto (Prov. De Manabi)	PROF. :	102,00	m.
ABSCISA :	556934 - 9907750	FECHA :	03/03/2015	
MUESTRA :	D-2-3	OPERADOR :	P.C.	
Observaciones :	Abajo del mirador de Charapoto			

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,52
2	1	0,83
3	1,5	1,14

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,20	*32,1*

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 102,00 m
ABSCISA : 556934 - 9907750 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-3 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Abajo del mirador de Charapoto

INEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

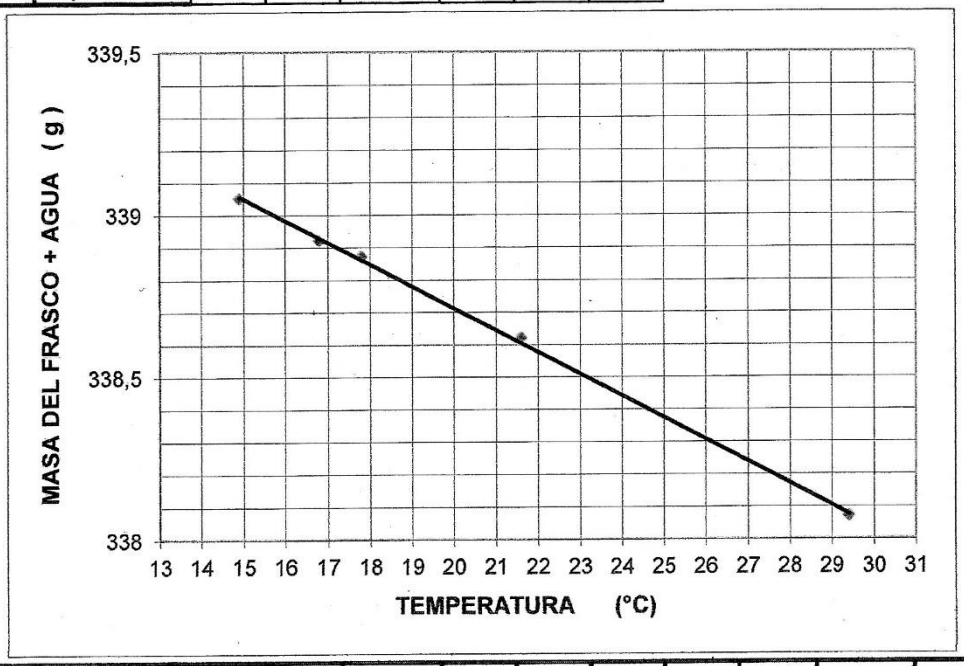
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,8	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	361,23	361,23	22,00	338,59	200	114,20	75,95	38,25	15,614	2,45
2												
								PROMEDIO				2,45

OBSERVACIONES.

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 49,00 m
ABSCISA : 557093 - 9907614 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-4 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Sobre el muro de contención hacia el Oeste

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	100	2,540	0,0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	100	2,540	38	5,22	0,20	0,40
20	0,508	101	2,565	53	7,28	0,28	0,56
30	0,762	102	2,591	63	8,66	0,34	0,67
40	1,016	104	2,642	69	9,48	0,37	0,73
50	1,270	104	2,642	74	10,17	0,39	0,79
60	1,524	106	2,692	79	10,85	0,42	0,84
70	1,778	106	2,692	82	11,27	0,44	0,87
80	2,032	107	2,718	85	11,68	0,45	0,91
90	2,286	107	2,718	88	12,09	0,47	0,94
100	2,540	107	2,718	91	12,50	0,48	0,97
120	3,048	107	2,718	94	12,92	0,50	1,00
130	3,302	106	2,692	96	13,19	0,51	1,02
140	3,556	106	2,692	98	13,47	0,52	1,04
150	3,810	106	2,692	99	13,60	0,53	1,05

DATOS DEL EQUIPO

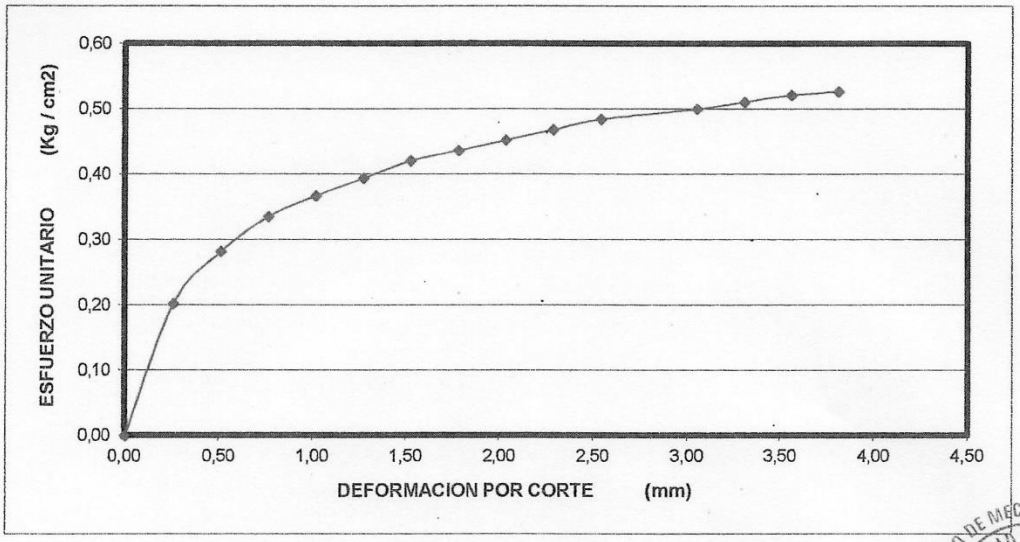
CAJA			
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,90	cm
Distanc. Topes	T =	0,82	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,04	cm
Volumen	=	52,65	cm^3
Masa inicial	=	89,40	g
Masa final	=	37,13	g
Masa del suelo	=	52,27	g
Masa Unitaria	=	0,99	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**12,9**	Kg
PRESION	=	**0,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = ***0,53*** Kg / cm^2

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS UNIVERSIDAD CENTRAL

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 49,00
ABSCISA : 557093 - 9907614 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-4 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Sobre el muro de contención hacia el Oeste

INEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm²	τ / σ
0	0,000	200	5,080	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	200	5,080	62	8,52	0,33	0,33
20	0,508	202	5,131	88	12,09	0,47	0,47
30	0,762	202	5,131	102	14,01	0,54	0,54
40	1,016	202	5,131	111	15,25	0,59	0,59
50	1,270	204	5,182	118	16,21	0,63	0,63
60	1,524	204	5,182	124	17,04	0,66	0,66
70	1,778	205	5,207	131	18,00	0,70	0,70
80	2,032	206	5,232	136	18,69	0,72	0,72
90	2,286	207	5,258	141	19,37	0,75	0,75
100	2,540	207	5,258	146	20,06	0,78	0,78
120	3,048	207	5,258	152	20,88	0,81	0,81
130	3,302	207	5,258	154	21,16	0,82	0,82
140	3,556	207	5,258	156	21,43	0,83	0,83

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

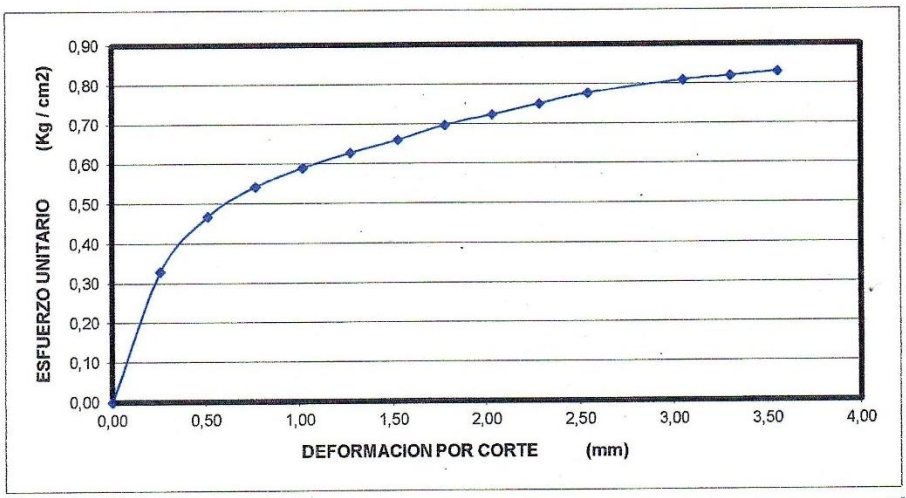
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,81	cm²
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,82	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,01	cm
Volumen	=	51,87	cm³
Masa inicial	=	89,08	g
Masa final	=	40,57	g
Masa del suelo	=	48,51	g
Masa Unitaria	=	0,94	g/cm³

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**25,8**	Kg
PRESION	=	**1**	Kg/cm²



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *0,83* Kg / cm²

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 49,00 m.
ABSCISA : 557093 - 9907614 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-4 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Sobre el muro de contención hacia el Oeste

NEN

CORTE DIRECTO

ASTM D 3080

EJECUCION DEL ENSAYO

DEFORMACIONES					ESFUERZO CORTANTE		
CORTE LC-8		NORMAL LC - 9		ANILLO LC - 2	FUERZA	ESFUER. UNITAR.	RELACI.
0.001 pulg.	mm	0.001 pulg.	mm	0.0001 pul.	Kg.	Kg/cm^2	τ / σ
0	0,000	300	7,620	0	0,00	0,00	0,00
10	0,254	300	7,620	95	13,05	0,51	0,34
20	0,508	301	7,645	125	17,18	0,67	0,44
30	0,762	301	7,645	146	20,06	0,78	0,52
40	1,016	301	7,645	165	22,67	0,88	0,59
50	1,270	301	7,645	177	24,32	0,94	0,63
60	1,524	301	7,645	188	25,83	1,00	0,67
70	1,778	302	7,671	196	26,93	1,04	0,70
80	2,032	302	7,671	202	27,75	1,08	0,72
90	2,286	302	7,671	208	28,58	1,11	0,74
100	2,540	302	7,671	211	28,99	1,12	0,75
110	2,794	303	7,696	213	29,27	1,13	0,76
120	3,048	303	7,696	215	29,54	1,14	0,76
130	3,302	303	7,696	217	29,82	1,16	0,77
140	3,556	303	7,696	219	30,09	1,17	0,78
150	3,810	303	7,696	218	29,95	1,16	0,77

DATOS DEL EQUIPO

CAJA

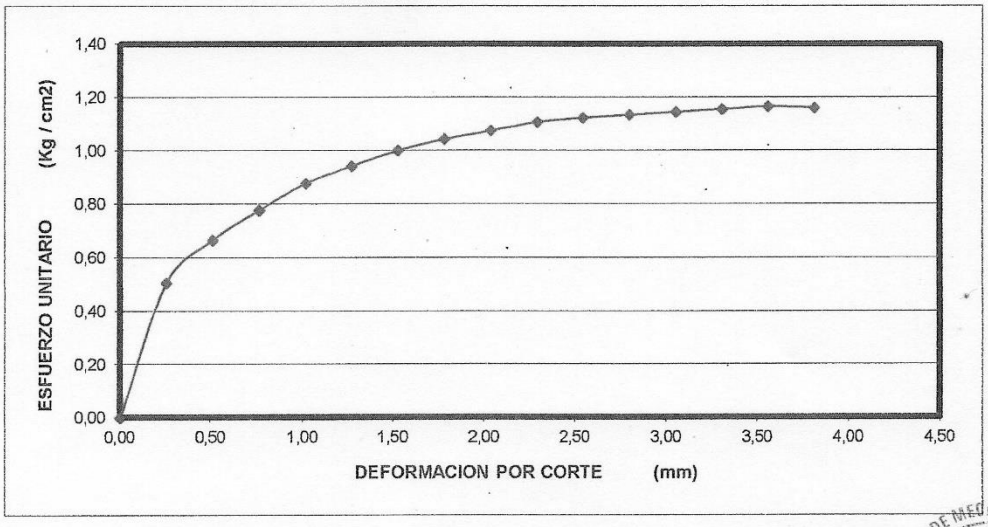
Lado	L =	5,08	cm
Area	A =	25,806	cm^2
Profundidad	D =	4,12	cm
Alt. Del bloq.	B =	2,93	cm
Distanc. Topes	T =	0,85	cm
ANILLO DE CARGA No.		6984	
CONSTANTE	=	0,1374	Kg

DATOS DE LA MUESTRA

Espesor	=	2,04	cm
Volumen	=	52,65	cm^3
Masa inicial	=	89,67	g
Masa final	=	39,13	g
Masa del suelo	=	50,54	g
Masa Unitaria	=	0,96	g/cm^3

ESFUERZO NORMAL

CARGA TOTAL	=	**38,7**	Kg
PRESION	=	**1,5**	Kg/cm^2



ESFUERZO CORTANTE DE FALLA = *1,17* Kg / cm^2

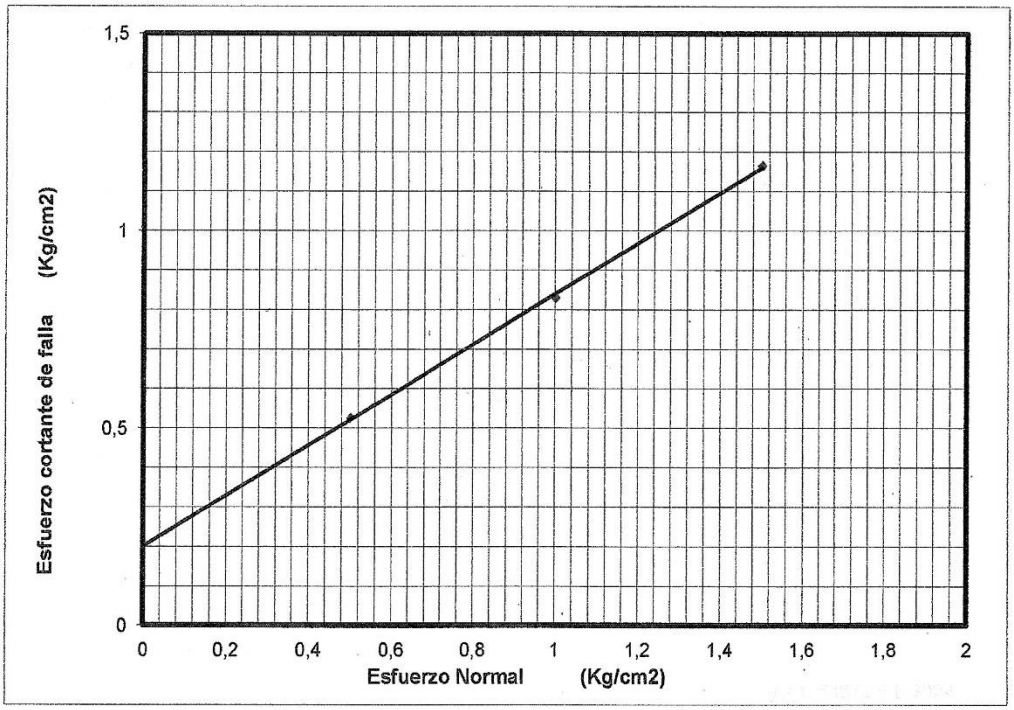
LABORATORIO DE MECÁNICA UNIVERSIDAD CENTRAL

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO :	Deslizamiento 2			
OBRA :	Diseño de talud			
LOCALIZACION :	Charapoto (Prov. De Manabi)	**PROF. :**	49,00	m.
ABSCISA :	557093 - 9907614	**FECHA :**	03/03/2015	
MUESTRA :	D-2-4	**OPERADOR :**	P.C.	
Observaciones :	Sobre el muro de contención hacia el Oeste			

GRAFICO ESF. CORTANTE VS ESF. NORMAL



PROBETA	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO CORTANTE
No.	Kg/cm^2	Kg/cm^2
1	0,5	0,53
2	1	0,83
3	1,5	1,17

RESULTADOS		
RANGO	COHESION	ANGULO DE FRICCION
Kg/cm^2	Kg/cm^2	(°)
	0,21	***32,6***

UNIVERSIDAD CENTRAL
FACULTAD DE INGENIERIA

Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos
Teléfono 2238 - 744
labsuelos_ing_uce@yahoo.com

PROYECTO : Deslizamiento 2
OBRA : Diseño de talud
LOCALIZACION : Charapoto (Prov. De Manabi) **PROF. :** 49,00 m
ABSCISA : 557093 - 9907614 **FECHA :** 03/03/2015
MUESTRA : D-2-4 **OPERADOR :** P.C.
Observaciones : Sobre el muro de contención hacia el Oeste

INEN

PESO UNITARIO DE LAS PARTICULAS SOLIDAS

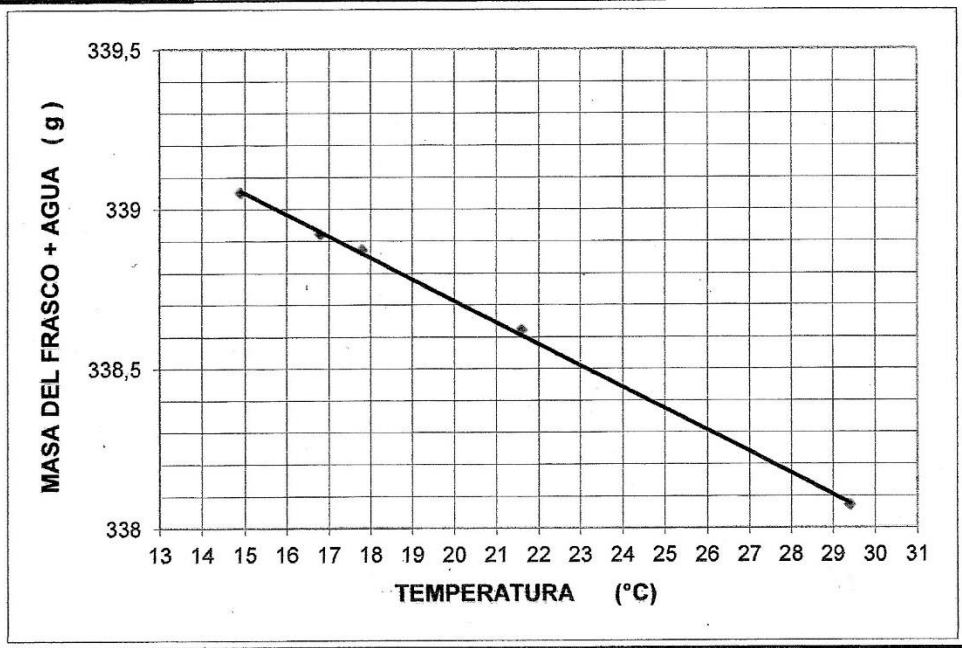
ASTM D 71

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

No.		1	2	3	4	5	6
1	M.del frasco+ag.	338,92	338,87	338,62	338,07	339,05	
	Temperatura °C	16,8	17,8	21,6	29,4	14,9	
2	M.del frasco+ag.						
	Temperatura °C						

CORRECCION POR BALANZA

1 Masa del plato : g
2 Masa del portafrasco : g
3 Corrección [3 = 1 - 2) : g



ENSAYO	FRASCO	METODO DE EXTRACCION DEL AIRE	MASA DEL FRASCO + SUELO + AGUA SIN CORRECCION	MASA DEL FRASCO+SUELO+AGUA CORREGIDO	TEMPERATURA	MASA DEL FRASCO + AGUA	RECIPIENTE PARA EVAPORACION	MASA DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA	MASA DEL RECIPIENTE	MASA DE LA MUESTRA SECA	WA + WS - WB	PESO UNITARIO DE LOS SOLIDOS
No.	No.			WB	T	WA	No.			Ws.		
			g.	g.	°C	g.		g.	g.	g.	g.	g/cm³
1	1	Vacío	369,32	369,32	21,00	338,66	101	115,25	63,33	51,92	21,259	2,44
2												
								PROMEDIO				2,44

OBSERVACIONES.

Anexo 4. Calculo de la capacidad portante del suelo

Debido a que no se dispone de propiedades geo mecánicas del suelo a profundidades necesarias para la implantación de las obras que comprenden el separador de caudales y la planta de tratamiento se procede a estimar dichas propiedades de manera ponderada ya que los datos obtenidos en los ensayos de laboratorio están referidas a profundidades muy grandes

δ	C	ϕ
[KN/m^3]	[KN/m^2]	[°]
16.23	16.30	33.11

$$q_{ult} = CN_cF_{cs}F_{cd}F_{ci} + qN_qF_{qs}F_{qd}F_{qi} + 0{,}5\gamma BN_\gamma F_{\gamma s}F_{\gamma d}F_{\gamma i}$$

▼ **TABLA 3.4** Factores[a] de capacidad de carga

ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_q/N_c	tanϕ	ϕ	N_c	N_q	N_γ	N_q/N_c	tanϕ
0	5.14	1.00	0.00	0.20	0.00	26	22.25	11.85	12.54	0.53	0.49
1	5.38	1.09	0.07	0.20	0.02	27	23.94	13.20	14.47	0.55	0.51
2	5.63	1.20	0.15	0.21	0.03	28	25.80	14.72	16.72	0.57	0.53
3	5.90	1.31	0.24	0.22	0.05	29	27.86	16.44	19.34	0.59	0.55
4	6.19	1.43	0.34	0.23	0.07	30	30.14	18.40	22.40	0.61	0.58
5	6.49	1.57	0.45	0.24	0.09	31	32.67	20.63	25.99	0.63	0.60
6	6.81	1.72	0.57	0.25	0.11	32	35.49	23.18	30.22	0.65	0.62
7	7.16	1.88	0.71	0.26	0.12	33	38.64	26.09	35.19	0.68	0.65
8	7.53	2.06	0.86	0.27	0.14	34	42.16	29.44	41.06	0.70	0.67
9	7.92	2.25	1.03	0.28	0.16	35	46.12	33.30	48.03	0.72	0.70
10	8.35	2.47	1.22	0.30	0.18	36	50.59	37.75	56.31	0.75	0.73
11	8.80	2.71	1.44	0.31	0.19	37	55.63	42.92	66.19	0.77	0.75
12	9.28	2.97	1.69	0.32	0.21	38	61.35	48.93	78.03	0.80	0.78
13	9.81	3.26	1.97	0.33	0.23	39	67.87	55.96	92.25	0.82	0.81
14	10.37	3.59	2.29	0.35	0.25	40	75.31	64.20	109.41	0.85	0.84
15	10.98	3.94	2.65	0.36	0.27	41	83.86	73.90	130.22	0.88	0.87
16	11.63	4.34	3.06	0.37	0.29	42	93.71	85.38	155.55	0.91	0.90
17	12.34	4.77	3.53	0.39	0.31	43	105.11	99.02	186.54	0.94	0.93
18	13.10	5.26	4.07	0.40	0.32	44	118.37	115.31	224.64	0.97	0.97
19	13.93	5.80	4.68	0.42	0.34	45	133.88	134.88	271.76	1.01	1.00
20	14.83	6.40	5.39	0.43	0.36	46	152.10	158.51	330.35	1.04	1.04
21	15.82	7.07	6.20	0.45	0.38	47	173.64	187.21	403.67	1.08	1.07
22	16.88	7.82	7.13	0.46	0.40	48	199.26	222.31	496.01	1.12	1.11
23	18.05	8.66	8.20	0.48	0.42	49	229.93	265.51	613.16	1.15	1.15
24	19.32	9.60	9.44	0.50	0.45	50	266.89	319.07	762.89	1.20	1.19
25	20.72	10.66	10.88	0.51	0.47						

[a] Según Vesic (1973)

CAPACIDAD PORTANTE PARA LA CIMENTACION DEL SEPARADOR DE CAUDALES

DATOS

Df; 3.0 m N_C: 38.64

B: 2.50m N_q:26.09

L:5.05m N_γ:35.19

FS: 4

▼ **TABLA 3.5** Factores de forma, profundidad e inclinación recomendados para su uso

Factor	Relación	Fuente
Forma[a]	$F_{cs} = 1 + \frac{B}{L}\frac{N_q}{N_c}$ $F_{qs} = 1 + \frac{B}{L}\tan\phi$ $F_{\gamma s} = 1 - 0.4\,\frac{B}{L}$ donde L = longitud de la cimentación ($L > B$)	De Beer (1970) Hansen (1970)
Profundidad[b]	*Condición* (*a*): $D_f/B \leq 1$ $F_{cd} = 1 + 0.4\,\frac{D_f}{B}$ $F_{qd} = 1 + 2\tan\phi\,(1 - \text{sen}\,\phi)^2\,\frac{D_f}{B}$ $F_{\gamma d} = 1$ *Condición* (*b*): $D_f/B > 1$ $F_{cd} = 1 + (0.4)\tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$ $F_{qd} = 1 + 2\tan\phi\,(1 - \text{sen}\,\phi)^2\tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$ $F_{\gamma d} = 1$	Hansen (1970)
Inclinación	$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta^\circ}{90^\circ}\right)^2$ $F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\phi}\right)^2$ donde β = inclinación de la carga sobre la cimentación con respecto a la vertical	Meyerhof (1963); Hanna y Meyerhof (1981)

[a] Estos factores de forma son relaciones empíricas basadas en numerosas pruebas de laboratorio.

[b] El factor $\tan^{-1}(D_f/B)$ está en radianes.

Forma:

$$F_{cs} = 1 + \frac{B * N_q}{L * N_C} = 1 + \frac{2.50 * 26.09}{5.05 * 38.64} = 1.33$$

$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} * tg\ \varphi = 1 + \frac{2.50}{5.05} * tg\ (33.11) = 1.32$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4\frac{B}{L} = 1 - 0.4\frac{2.50}{5.05} = 0.80$$

Profundidad: $D_f/B > 1$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right) = 1 + 0.4 * tan^{-1}\left(\frac{3.00}{2.50}\right) = 1.35$$

$$F_{qd} = 1 + 2 * tg\ \varphi\ (1 - sen\ \varphi)^2 * tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$= 1 + 2 * tg\ (33.11)\ (1 - sen\ 33.11)^2 * tan^{-1}\left(\frac{3.0}{2.50}\right) = 1.23$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Inclinación:

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2 = 1$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\varphi}\right)^2 = 1$$

$$q_{ult} = C\ N_C * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q\ N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 0.5\ \gamma B * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

$$q = \gamma * D_f$$

$$q = 16.23 * (3.00) = 48.69\ KN/m^2$$

$$q_{ult} = 16.30 * (38.64 * 1.33 * 1.35 * 1) + 48.69 * (26.09 * 1.32 * 1.23 * 1) + 0.5(16.23 * 2.50 * 35.19 * 0.80 * 1 * 1)$$

$$q_{ult} = 3764.49\ KN/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS} = \frac{3764.49\ KN/m^2}{4} = 941.12\frac{KN}{m^2} = 95.93\frac{T}{m^2}$$

CAPACIDAD PORTANTE PARA LA CIMENTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

DATOS

Df; 9.50m N_C: 38.64

B: 9.15m N_q:26.09

L:12.45m N_γ:35.19

FS: 4

Forma:

$$F_{cs} = 1 + \frac{B * N_q}{L * N_C} = 1 + \frac{9.15 * 26.09}{12.45 * 38.64} = 1.496$$

$$F_{qs} = 1 + \frac{B}{L} * tg\ \varphi = 1 + \frac{9.15}{12.45} * tg\ (33.11) = 1.48$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4\frac{B}{L} = 1 - 0.4\frac{9.15}{12.45} = 0.71$$

Profundidad: $D_f/B > 1$

$$F_{cd} = 1 + 0.4 * tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right) = 1 + 0.4 * tan^{-1}\left(\frac{9.50}{9.15}\right) = 1.32$$

$$F_{qd} = 1 + 2 * tg\ \varphi\ (1 - sen\ \varphi)^2 * tan^{-1}\left(\frac{D_f}{B}\right)$$

$$= 1 + 2 * tg\ (33.11)\ (1 - sen\ 33.11)^2 * tan^{-1}\left(\frac{9.50}{9.15}\right) = 2.0$$

$$F_{\gamma d} = 1$$

Inclinación:

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\beta}{90}\right)^2 = 1$$

$$F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\beta}{\varphi}\right)^2 = 1$$

$$q_{ult} = C\ N_C * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q\ N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 0.5\ \gamma B * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

$$q = \gamma * D_f$$

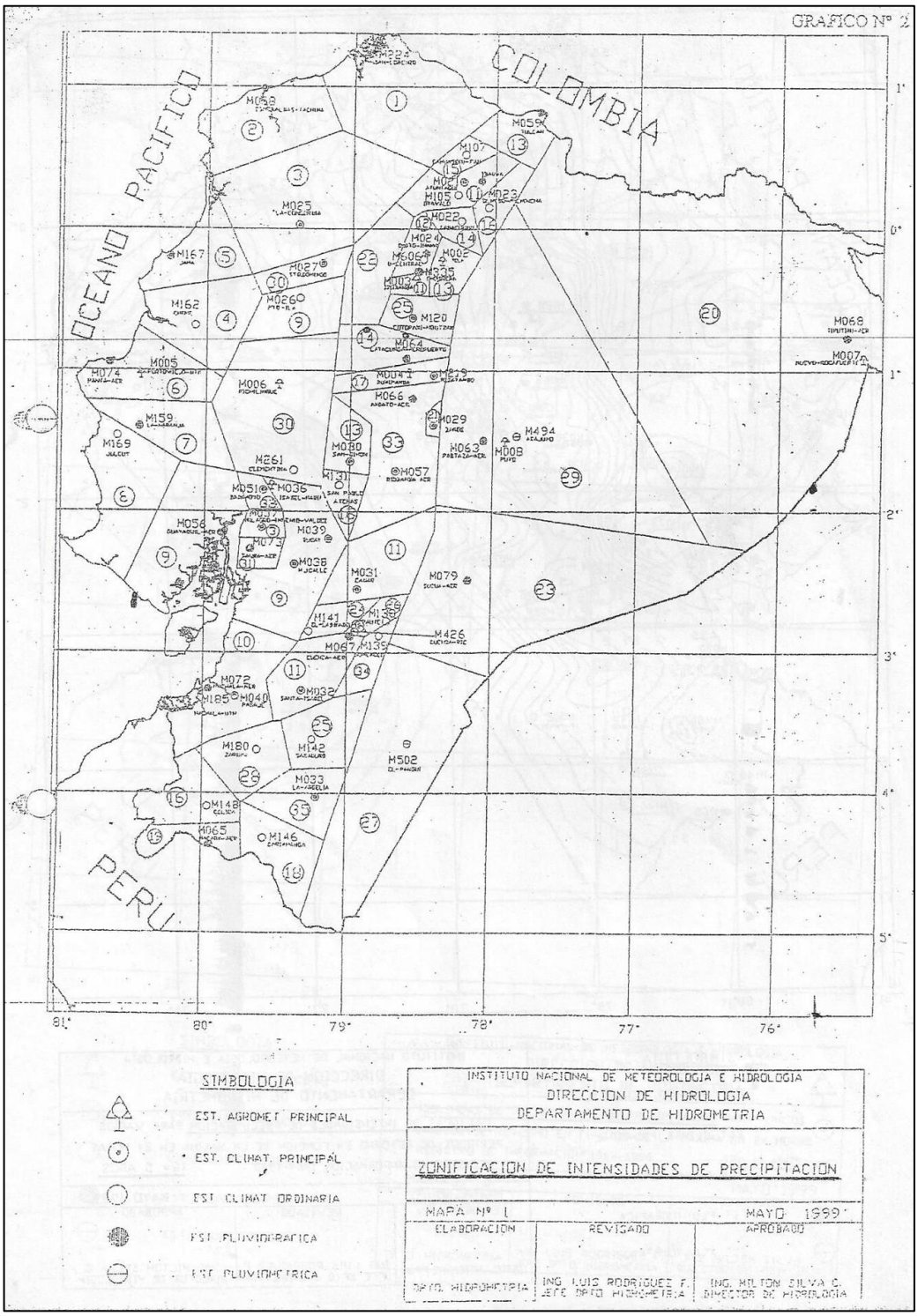
$$q = 16.23 * (9.5) = 154.19\ KN/m^2$$

$$q_{ult} = 16.30 * (38.64 * 1.496 * 1.32 * 1) + 154.19 * (26.09 * 1.48 * 2 * 1) + 0.5(16.23 * 9.15 * 35.19 * 0.71 * 1 * 1)$$

$$q_{ult} = 15006.47 KN/m^2$$

$$q_{adm} = \frac{q_{ult}}{FS} = \frac{15006.47\ KN/m^2}{4} = 3751.62 \frac{KN}{m^2} = 382.43 \frac{T}{m^2}$$

Anexo 5. Mapa de zonificación e intensidades máximas en 24h de la estación meteorológica



ZONIFICACION DE INTENSIDADES

ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE LAS ZONAS

ZONA	DURACION	ECUACION
1	5 min < 130 min	$I_{TR} = 47.926\ t^{\wedge} - 0.3387\ Id_{TR}$
	130 min < 1440 min	$I_{TR} = 787.57\ t^{\wedge} - 0.9154\ Id_{TR}$
2	5 min < 30 min	$I_{TR} = 19.305\ t^{\wedge} - 0.1332\ Id_{TR}$
	30 min < 1440 min	$I_{TR} = 115.4\ t^{\wedge} - 0.6546\ Id_{TR}$
3	5 min < 90 min	$I_{TR} = 53.369\ t^{\wedge} - 0.3278\ Id_{TR}$
	90 min < 1440 min	$I_{TR} = 639.52\ t^{\wedge} - 0.8838\ Id_{TR}$
4	5 min < 20 min	$I_{TR} = 56.507\ t^{\wedge} - 0.2694\ Id_{TR}$
	20 min < 1440 min	$I_{TR} = 247.71\ t^{\wedge} - 0.7621\ Id_{TR}$
5	5 min < 40 min	$I_{TR} = 54.719\ t^{\wedge} - 0.3875\ Id_{TR}$
	40 min < 1440 min	$I_{TR} = 197.81\ t^{\wedge} - 0.7378\ Id_{TR}$
6	5 min < 120 min	$I_{TR} = 57.598\ t^{\wedge} - 0.4267\ Id_{TR}$
	120 min < 1440 min	$I_{TR} = 344.08\ t^{\wedge} - 0.7982\ Id_{TR}$
7	5 min < 60 min	$I_{TR} = 97.055\ t^{\wedge} - 0.403\ Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 869.87\ t^{\wedge} - 0.9346\ Id_{TR}$
8	5 min < 30 min	$I_{TR} = 80.068\ t^{\wedge} - 0.3683\ Id_{TR}$
	30 min < 1440 min	$I_{TR} = 351.73\ t^{\wedge} - 0.7977\ Id_{TR}$
9	5 min < 116 min	$I_{TR} = 40.035\ t^{\wedge} - 0.341\ Id_{TR}$
	116 min < 1440 min	$I_{TR} = 355.49\ t^{\wedge} - 0.8043\ Id_{TR}$
10	5 min < 88 min	$I_{TR} = 40.414\ t^{\wedge} - 0.3124\ Id_{TR}$
	88 min < 1440 min	$I_{TR} = 356.17\ t^{\wedge} - 0.8009\ Id_{TR}$
11	5 min < 60 min	$I_{TR} = 137.27\ t^{\wedge} - 0.5153\ Id_{TR}$
	60 min < 1440 min	$I_{TR} = 578.56\ t^{\wedge} - 0.8736\ Id_{TR}$
12	5 min < 50 min	$I_{TR} = 138.01\ t^{\wedge} - 0.4882\ Id_{TR}$
	50 min < 1440 min	$I_{TR} = 674.13\ t^{\wedge} - 0.8935\ Id_{TR}$
13	5 min < 36 min	$I_{TR} = 76.96\ t^{\wedge} - 0.2953\ Id_{TR}$
	36 min < 1440 min	$I_{TR} = 642.11\ t^{\wedge} - 0.8898\ Id_{TR}$
14	5 min < 40 min	$I_{TR} = 133.83\ t^{\wedge} - 0.4283\ Id_{TR}$
	40 min < 1440 min	$I_{TR} = 800.89\ t^{\wedge} - 0.9189\ Id_{TR}$
15	5 min < 230 min	$I_{TR} = 110.85\ t^{\wedge} - 0.4943\ Id_{TR}$
	230 min < 1440 min	$I_{TR} = 3197.1\ t^{\wedge} - 1.1077\ Id_{TR}$
16	5 min < 25 min	$I_{TR} = 76.946\ t^{\wedge} - 0.4583\ Id_{TR}$
	25 min < 1440 min	$I_{TR} = 174.47\ t^{\wedge} - 0.7143\ Id_{TR}$
17	5 min < 40 min	$I_{TR} = 201.28\ t^{\wedge} - 0.4573\ Id_{TR}$
	40 min < 1440 min	$I_{TR} = 1415.8\ t^{\wedge} - 0.9947\ Id_{TR}$
18	5 min < 50 min	$I_{TR} = 69.036\ t^{\wedge} - 0.335\ Id_{TR}$
	50 min < 1440 min	$I_{TR} = 510.71\ t^{\wedge} - 0.849\ Id_{TR}$

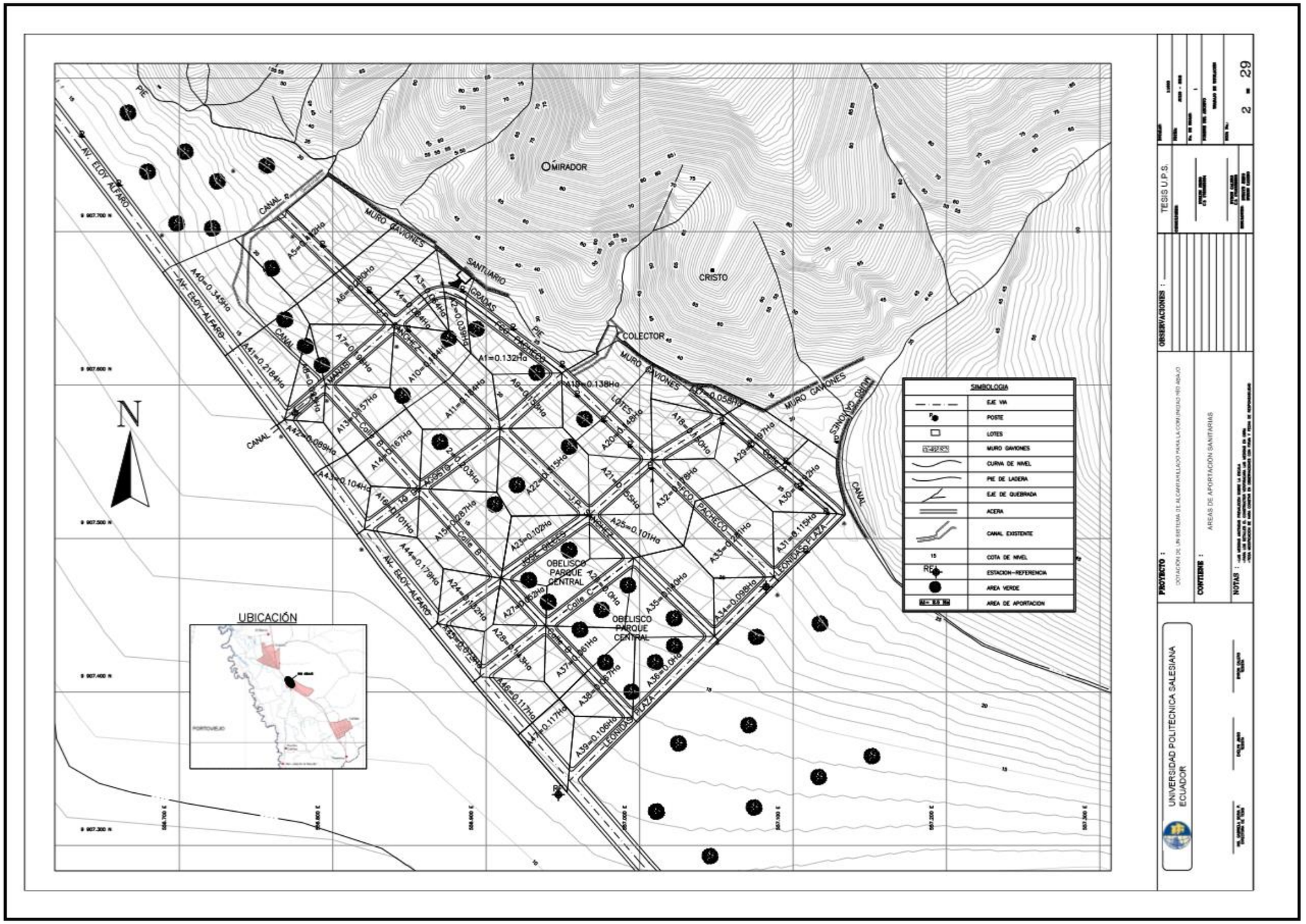
INTENSIDADES MAXIMAS EN 24 HORAS

DETERMINADAS CON INFORMACION PLUVIOMETRICA

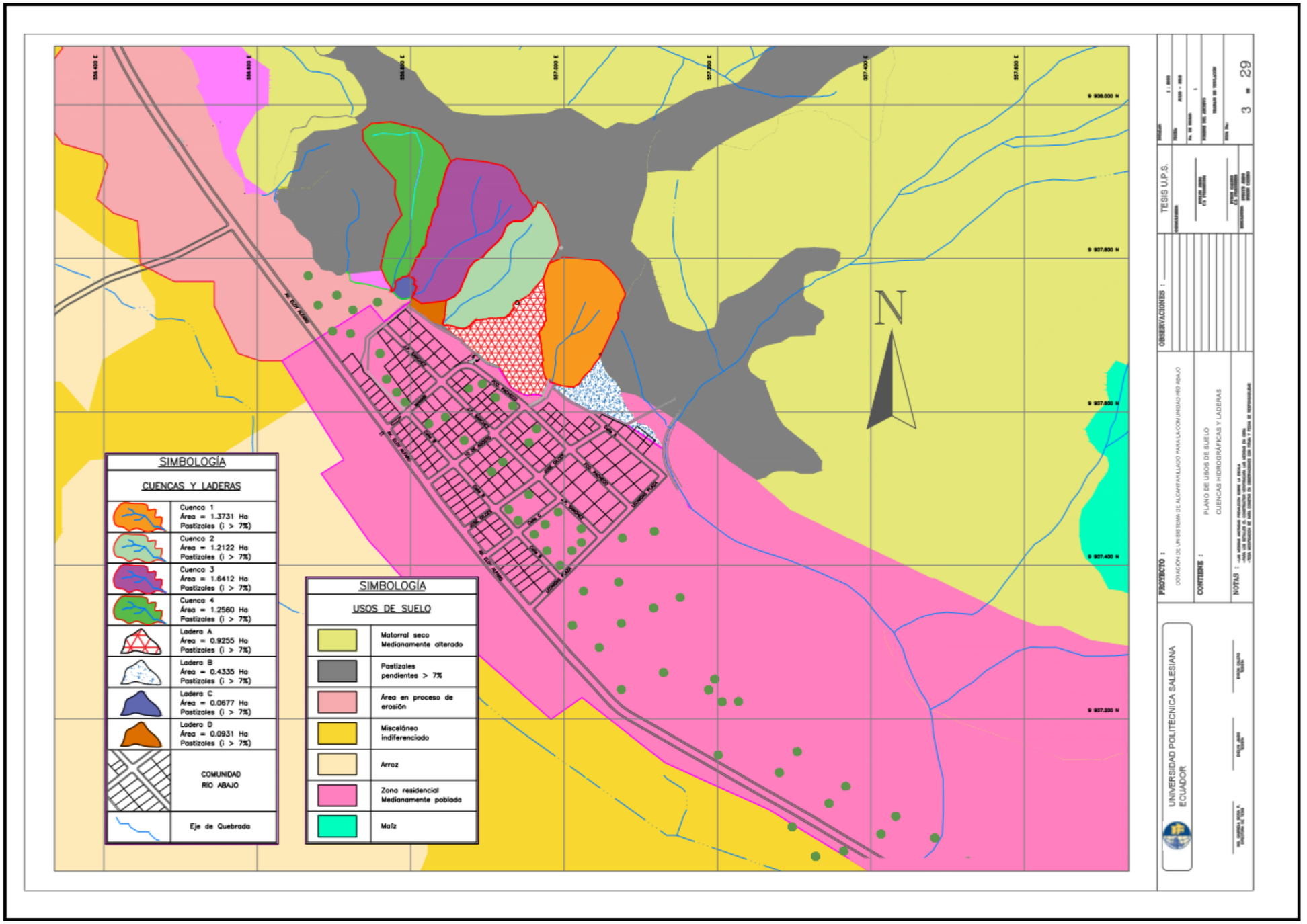
PERIODO : 1964-1998

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD	Tr (años)				
		LATITUD	LONGITUD	(mts)	5	10	25	50	100
M-034	Santa Ana	01 ° 12' 13" S	80 ° 22' 20" W	0040	2,93	3,23	3,61	3,90	4,18
M-041	Sangay (P. Sta. Ana)	01 ° 41' 35" S	77 ° 57' 00" W	0880	5,00	5,60	6,50	7,10	7,70
M-070	Tena	00 ° 59' 05" S	77 ° 48' 50" W	0665	5,10	5,40	5,80	6,10	6,30
M-076	Salinas	02 ° 12' 00" S	80 ° 59' 23" W	0004	2,36	3,11	4,06	4,76	5,47
M-077	Putumayo Aer.	00 ° 07' 00" N	75 ° 52' 00" W	0230	6,40	7,40	8,60	9,40	10,20
M-078	Curaray	01 ° 30' 00" S	76 ° 50' 00" W	0300	4,10	4,60	5,10	5,50	5,80
M-102	El Angel	00 ° 37' 35" N	77 ° 56' 38" W	3000	2,10	2,60	3,50	4,20	5,10
M-103	San Gabriel	00 ° 36' 15" N	77 ° 49' 10" W	2860	2,00	2,20	2,40	2,50	2,60
M-106	Lita	00 ° 50' 11" N	78 ° 26' 57" W	0740	4,30	4,70	5,20	5,60	5,90
M-111	Malchingui- Inamhi	00 ° 03' 20" N	78 ° 19' 56" W	2840	2,20	2,90	3,90	4,70	5,70
M-112	Conocoto	00 ° 16' 02" S	78 ° 28' 08" W	2520	2,40	2,60	2,90	3,10	3,20
M-113	Uyumbicho	00 ° 23' 18" S	78 ° 31' 31" W	2740	2,10	2,40	2,80	3,10	3,40
M-114	Tumbaco	00 ° 12' 42" S	78 ° 24' 50" W	2280	2,10	2,30	2,60	2,80	3,00
M-116	Chiriboga-Gran.Exp.	00 ° 12' 38" S	78 ° 46' 55" W	1750	3,90	4,60	5,50	6,30	7,00
M-121	El Refugio Cotopaxi	00 ° 39' 33" S	78 ° 34' 40" W	3561	1,80	2,20	2,70	3,10	3,40
M-122	Pilalo	00 ° 56' 37" S	78 ° 59' 42" W	2504	2,19	2,41	2,66	2,81	2,95
M-123	El Corazón	01 ° 08' 02" S	79 ° 04' 32" W	1471	5,13	6,27	7,71	8,76	9,64
M-124	San Juan de la Maná	00 ° 54' 59" S	79 ° 14' 44" W	0215	5,99	6,90	8,04	8,89	9,74
M-126	Patate	01 ° 18' 01" S	78 ° 30' 00" W	2270	1,50	1,60	1,80	1,90	2,00
M-127	Pillaro	01 ° 10' 10" S	78 ° 33' 10" W	2770	1,50	1,70	2,00	2,20	2,40
M-128	P.F.Cevallos-Colegio	01 ° 21' 09" S	78 ° 36' 54" W	2910	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20
M-133	Guaslán	01 ° 43' 15" S	78 ° 39' 40" W	2850	1,50	1,70	2,00	2,20	2,40
M-134	Guamote	01 ° 56' 00" S	78 ° 43' 00" W	3020	1,50	1,90	2,60	3,20	3,80
M-136	Chunchi	02 ° 16' 31" S	78 ° 55' 25" W	2177	1,67	2,03	2,52	2,89	3,27
M-143	Malacatos	04 ° 12' 58" S	79 ° 16' 16" W	1453	2,30	2,80	3,40	3,90	4,50
M-144	Vilcabamba	04 ° 15' 46" S	79 ° 13' 04" W	1563	3,00	3,70	4,70	5,40	6,20
M-147	Yangana	04 ° 22' 05" S	79 ° 10' 29" W	1835	2,70	3,20	3,90	4,50	5,00
M-149	Gonzanamá	04 ° 13' 49" S	79 ° 25' 52" W	2042	2,90	3,40	3,90	4,30	4,70
M-150	Amaluza- Inamhi	04 ° 35' 05" S	79 ° 25' 50" W	1672	2,70	3,20	3,70	4,10	4,50
M-154	Cayapas	00 ° 51' 18" N	78 ° 57' 54" W	0075	5,90	6,90	8,20	9,10	9,90
M-164	Calceta	00 ° 50' 40" S	80 ° 09' 40" W	0058	3,74	4,27	4,94	5,42	5,85
M-165	Rocafuerte	00 ° 55' 21" S	80 ° 26' 55" W	0020	3,25	3,90	4,70	5,29	5,86
M-166	Olmedo	01 ° 23' 44" S	80 ° 12' 39" W	0050	4,41	4,96	5,60	6,04	6,46
M-168	Pedernales	00 ° 03' 30" N	80 ° 03' 20" W	0020	3,80	4,78	6,13	7,23	8,40
M-171	Campozano	01 ° 35' 34" S	80 ° 24' 04" W	0156	4,08	4,57	5,13	5,51	5,87
M-173	Playas	02 ° 37' 41" S	80 ° 24' 04" W	0030	3,10	4,00	5,11	5,94	6,76
M-174	Ancón	02 ° 19' 28" S	80 ° 50' 54" W	0004	3,23	4,25	5,54	6,51	7,47
M-176	Naranjal	02 ° 39' 44" S	79 ° 35' 23" W	0050	3,32	4,33	5,60	6,54	7,47

Anexo 6. Planimetría de las áreas de influencia sanitarias



Anexo 7. Mapa de uso de suelos.

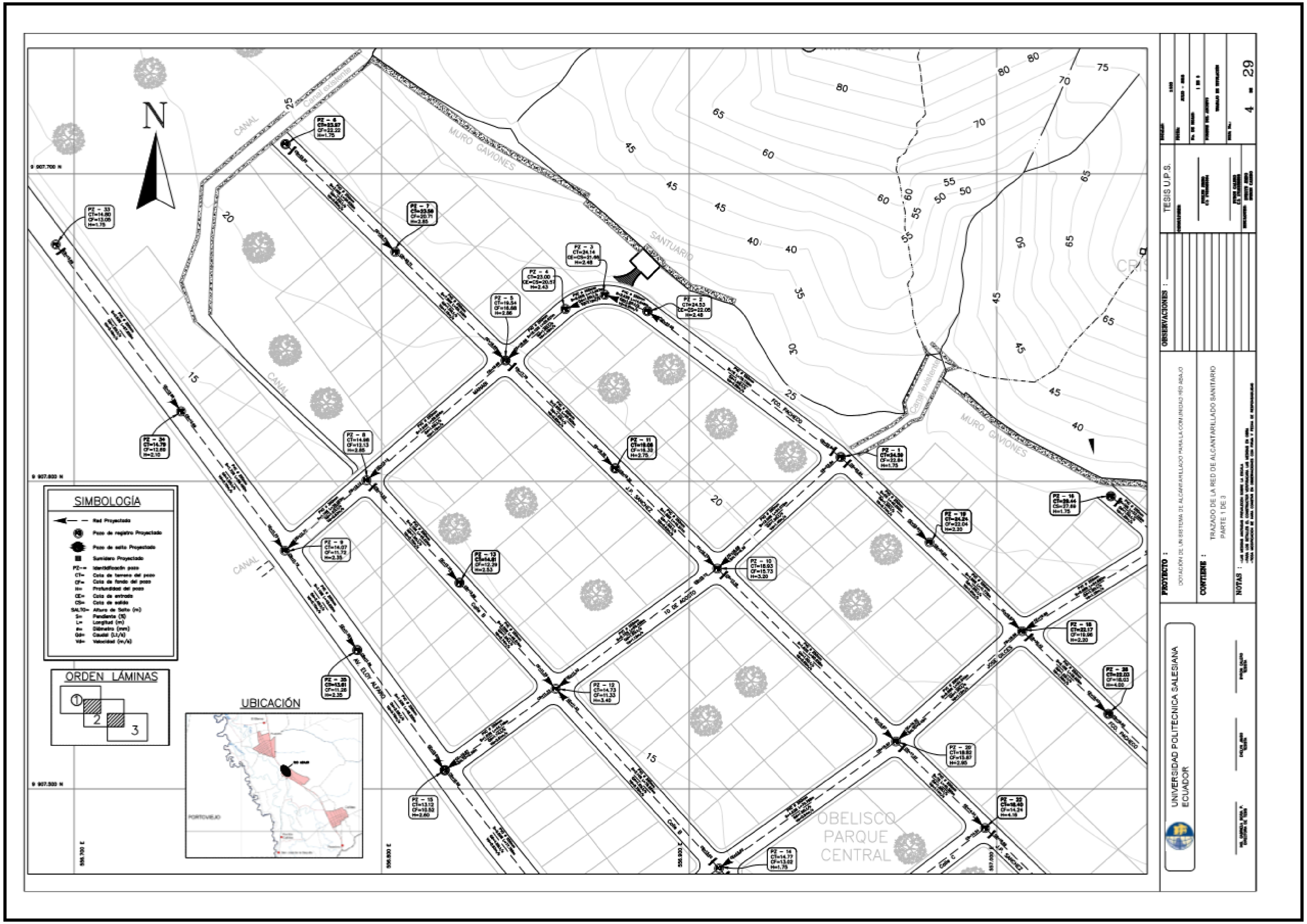


Anexo 8. Hoja de cálculo hidráulico y trazado de la red Sistema Sanitario

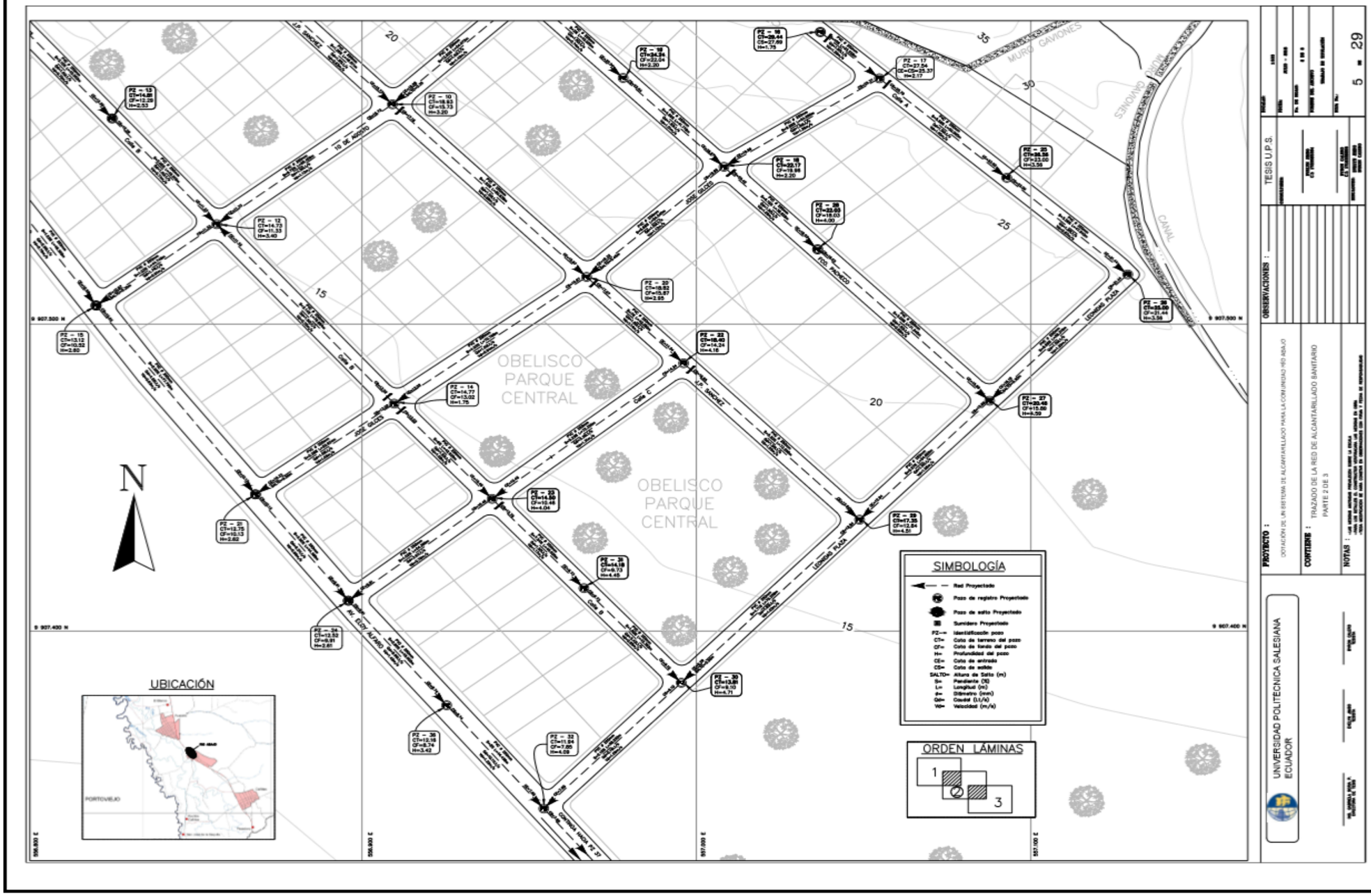
ID POZOS Y ÁREAS APORT.			CAUDAL SANITARIO								CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO							PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)							VELOCIDAD MÍN Y MÁX		
POZO N°	Area Sanitaria (Ha)		Q doméstico (lt/s)	Q erradas (lt/s)	Q infiltración (lt/s)	Q especial (lt/s)	Q_{d30} ; Q sanitario (lt/s)	Q Auto Limpieza (lt/s)	Q Asumido (lt/s)	Q diseño (lt/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tuberia (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	Salto (m)	Altura Pozo (m)	Rugosidad Manning	Seccion de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	θ (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perímetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad (V) (m/s)	Calado (h) (m)	V mínima (Vmin) (m/s)	V máxima (Vmáx) (m/s)
	A parcial	A acumulada														Salida																
CIRCUITO 1																																
1														24.59	22.84		1.75															
	0.1320	0.1320	0.03	0.01	0.07		0.23	0.04	1.50	1.50	78.73	0.25	1.00					0.011	0.05	0.79	0.063	1.43	70.28	0.03	0.10	52.902	0.0026	0.16	0.016	0.58	0.01	0.33	2.38
2														24.53	22.05		2.48															
2														24.53	22.05		2.48															
	0.0388	0.1708	0.04	0.02	0.10		0.30	0.05	1.50	1.50	14.85	0.25	2.63					0.011	0.05	0.79	0.063	2.32	113.97	0.02	0.08	57.056	0.0019	0.14	0.013	0.81	0.01	0.50	2.13
3														24.14	21.66		2.48															
3														24.14	21.66		2.48															
	0.0638	0.2346	0.06	0.02	0.12		0.38	0.07	1.50	1.50	13.70	0.25	8.00					0.011	0.05	0.79	0.063	4.05	198.78	0.02	0.06	61.164	0.0013	0.13	0.010	1.19	0.01	0.78	1.88
4														23.00	20.57		2.43															
4														23.00	20.57		2.43															
	0.0839	0.3185	0.08	0.03	0.14		0.48	0.09	1.50	1.50	25.62	0.25	15.15					0.011	0.05	0.79	0.063	5.57	273.55	0.01	0.05	63.329	0.0010	0.12	0.009	1.49	0.01	1.05	1.75
5														19.54	16.68	0.00	2.86															
6														23.97	22.22		1.75															
	0.4122	0.4122	0.10	0.04	0.12		0.50	0.12	1.50	1.50	50.00	0.25	3.02					0.011	0.05	0.79	0.063	2.49	122.13	0.02	0.08	57.651	0.0018	0.14	0.012	0.85	0.01	0.61	2.10
7														23.56	20.71		2.85															
7														23.56	20.71		2.85															
	0.2795	0.6917	0.18	0.07	0.21		0.84	0.20	1.50	1.50	50.35	0.25	7.99					0.011	0.05	0.79	0.063	4.05	198.66	0.02	0.06	61.164	0.0013	0.13	0.010	1.19	0.01	1.00	1.88
5														19.54	16.69		2.85															
5														19.54	16.69		2.85															
	0.1956	1.2058	0.31	0.12	0.41		1.56	0.36	1.56	1.56	59.69	0.25	7.64					0.011	0.05	0.79	0.063	3.96	194.26	0.02	0.06	60.786	0.0013	0.13	0.010	1.19	0.02	1.19	1.91
8														14.98	12.13		2.85															
8														14.98	12.13		2.85															
	0.0954	1.3012	0.33	0.13	0.44		1.67	0.38	1.67	1.67	35.05	0.25	1.15					0.011	0.05	0.79	0.063	1.54	75.37	0.03	0.10	52.599	0.0027	0.16	0.016	0.63	0.03	0.63	2.40
9														14.07	11.72	0.00	2.35															
CIRCUITO 2																																
1														24.59	22.84		1.75															
	0.1529	0.1529	0.04	0.02	0.05		0.19	0.05	1.50	1.50	54.07	0.25	12.50					0.011	0.05	0.79	0.063	5.06	248.48	0.01	0.06	62.72	0.0011	0.12	0.009	1.40	0.01	0.71	1.79
10														18.93	16.08	0.35	2.85															
5														19.54	17.79		1.75															
	0.1837	0.1837	0.05	0.02	0.06		0.22	0.05	1.50	1.50	50.00	0.25	2.95					0.011	0.05	0.79	0.063	2.46	120.71	0.02	0.08	57.565	0.0018	0.14	0.013	0.85	0.01	0.47	2.10
11														19.06	16.32		2.75															
11														19.06	16.32		2.75															
	0.1841	0.3678	0.09	0.04	0.11		0.45	0.11	1.50	1.50	46.51	0.25	1.26					0.011	0.05	0.79	0.063	1.61	78.89	0.02	0.10	53.979	0.0024	0.16	0.015	0.63	0.01	0.43	2.32
10														18.93	15.73		3.20															
10														18.93	15.73		3.20															
	0.2027	0.7234	0.18	0.07	0.22		0.88	0.21	1.50	1.50	65.46	0.25	6.72					0.011	0.05	0.79	0.063	3.71	182.19	0.02	0.06	60.598	0.0013	0.13	0.010	1.12	0.01	0.96	1.92
12														14.73	11.33	0.00	3.40															
8														14.98	13.23		1.75															
	0.1574	0.1574	0.04	0.02	0.05		0.19	0.05	1.50	1.50	45.00	0.25	2.10					0.011	0.05	0.79	0.063	2.07	101.85	0.02	0.08	56.140	0.0020	0.15	0.014	0.75	0.01	0.40	2.19
13														14.81	12.29		2.53															
13														14.81	12.29		2.53															
	0.1665	0.3239	0.08	0.03	0.10		0.39	0.10	1.50	1.50	46.52	0.25	2.05					0.011	0.05	0.79	0.063	2.05	100.63	0.02	0.09	56.05	0.0020	0.14	0.014	0.74	0.01	0.60	2.06
12														14.73	11.33		3.40															
14														14.77	13.02		1.75															
	0.2872	0.2872	0.07	0.03	0.09		0.35	0.08	1.50	1.50	78.95	0.25	2.14					0.011	0.05	0.79	0.063	2.09	102.81	0.02	0.08	56.222	0.0020	0.15	0.014	0.75	0.01	0.48	2.18
12														14.73	11.33	0.00	3.40															
12														14.73	11.33		3.40															
	0.1006	1.4350	0.36	0.14	0.43		1.74	0.42	1.74	1.74	44.75	0.25	1.03					0.011	0.05	0.79	0.063	1.45	71.33	0.03	0.11	51.702	0.0028	0.17	0.017	0.61	0.03	0.61	2.45

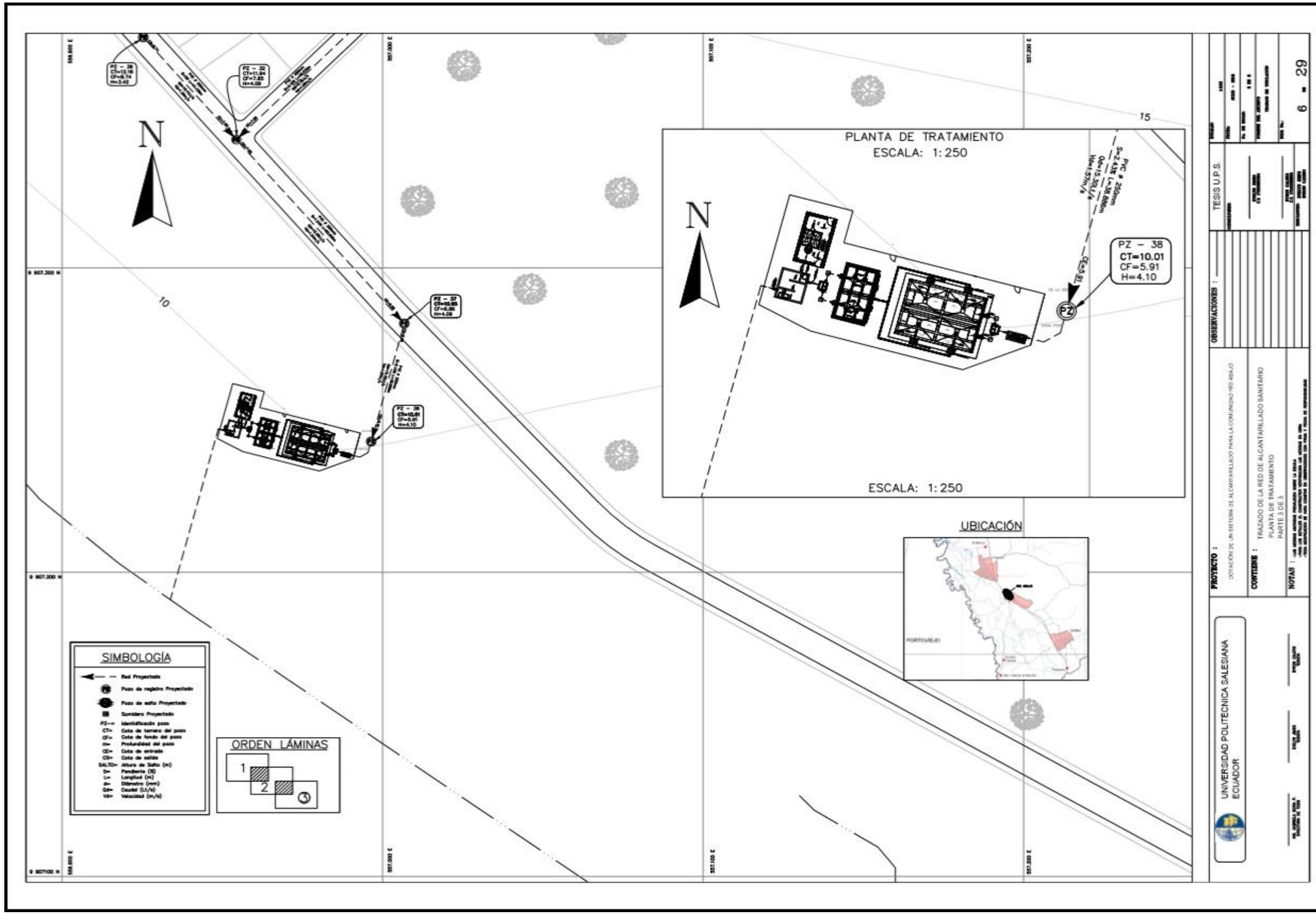
15														13.12	10.87	0.35	2.25														
CIRCUITO 3																															
16														29.44	27.69		1.75														
	0.0576	0.0576	0.01	0.01	0.02		0.07	0.02	1.50	1.50	23.23	0.25	10.00					0.011	0.05	0.79	0.063	4.53	222.24	0.01	0.06	61.933	0.0012	0.12	0.010	1.29	0.00	0.51	1.83
17														27.54	25.37		2.17														
17														27.54	25.37		2.17														
	0.1503	0.2079	0.05	0.02	0.06		0.25	0.06	1.50	1.50	54.68	0.25	9.88					0.011	0.05	0.79	0.063	4.50	220.91	0.01	0.06	61.933	0.0012	0.12	0.010	1.29	0.01	0.74	1.83
18														22.17	19.96		2.21														
1														24.59	22.84		1.75														
	0.1378	0.1378	0.03	0.01	0.06		0.21	0.04	1.50	1.50	40.00	0.25	2.00					0.011	0.05	0.79	0.063	2.02	99.39	0.02	0.09	55.976	0.0020	0.15	0.014	0.74	0.01	0.41	2.20
19														24.24	22.04		2.20														
19														24.24	22.04		2.20														
	0.1483	0.2861	0.07	0.03	0.11		0.40	0.08	1.50	1.50	41.78	0.25	4.96					0.011	0.05	0.79	0.063	3.19	156.52	0.02	0.07	59.497	0.0015	0.13	0.011	1.01	0.01	0.68	1.99
18														22.17	19.97	0.00	2.20														
18														22.17	19.96		2.21														
	0.1553	0.6493	0.16	0.06	0.22		0.84	0.19	1.50	1.50	54.54	0.25	6.68					0.011	0.05	0.79	0.063	3.70	181.64	0.02	0.06	60.598	0.0013	0.13	0.010	1.12	0.01	0.94	1.92
20														18.82	16.32	0.45	2.50														
10														18.93	17.18		1.75														
	0.3150	0.3150	0.08	0.03	0.09		0.38	0.09	1.50	1.50	80.84	0.25	1.62					0.011	0.05	0.79	0.063	1.82	89.45	0.02	0.09	55.085	0.0022	0.15	0.014	0.69	0.01	0.45	2.25
20														18.82	15.87		2.95														
20														18.82	15.87		2.95														
	0.1024	1.0666	0.27	0.11	0.38		1.42	0.32	1.50	1.50	70.80	0.25	4.03					0.011	0.05	0.79	0.063	2.87	141.09	0.02	0.07	58.694	0.0016	0.14	0.012	0.94	0.02	0.92	2.03
14														14.77	13.02		1.75														
14														14.77	13.02		1.75														
	0.1320	1.1986	0.30	0.12	0.42		1.58	0.35	1.58	1.58	50.92	0.25	5.28					0.011	0.05	0.79	0.063	3.29	161.49	0.02	0.07	59.407	0.0015	0.13	0.011	1.05	0.02	1.05	1.99
21														12.75	10.33	0.20	2.42														
CIRCUITO 4																															
20														18.82	17.07		1.75														
	0.1013	0.1013	0.03	0.01	0.04		0.15	0.03	1.50	1.50	40.39	0.25	7.00					0.011	0.05	0.79	0.063	3.79	185.94	0.02	0.06	60.786	0.0013	0.13	0.010	1.14	0.01	0.56	1.91
22														18.40	14.24		4.16														
22														18.40	14.24		4.16														
	0.0000	0.0000	0.00	0.00	0.11	1.56	3.35	0.00	3.35	3.35	72.32	0.25	5.23					0.011	0.05	0.79	0.063	3.27	160.72	0.03	0.10	53.130	0.0026	0.16	0.016	1.31	0.03	1.31	2.37
23														14.50	10.46	0.00	4.04														
14														14.77	13.02		1.75														
	0.0517	0.0517	0.01	0.01	0.03		0.09	0.02	1.50	1.50	42.63	0.25	6.00					0.011	0.05	0.79	0.063	3.51	172.15	0.02	0.07	60.227	0.0014	0.13	0.011	1.08	0.00	0.45	1.94
23														14.50	10.46		4.04														
23														14.50	10.46		4.04														
	0.1431	0.1948	0.05	0.02	0.18		3.61	0.06	3.61	3.61	54.29	0.25	1.02					0.011	0.05	0.79	0.063	1.45	70.98	0.04	0.15	43.916	0.0048	0.20	0.024	0.76	0.04	0.76	2.89
24														12.52	9.91	0.00	2.61														

ID POZOS Y ÁREAS APORT.			CAUDAL SANITARIO								CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO							PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)							VELOCIDAD MÍN Y MÁX		
POZO N°	Area Sanitaria(Ha)		Q doméstico (lt/s)	Q erradas (lt/s)	Q infiltración (lt/s)	Q especial (lt/s)	Q_{d30} ; Q sanitario (lt/s)	Q Auto Limpieza (lt/s)	Q Asumido (lt/s)	Q diseño (lt/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tuberia (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	Salto (m)	Altura Pozo (m)	Rugosidad Manning	Seccion de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	θ (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perímetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad (V) (m/s)	Calado (h) (m)	V mínima (Vmin) (m/s)	V máxima (Vmáx) (m/s)
	A parcial	A acumulada														Salida																
CIRCUITO 5																																
17														27.54	25.79		1.75															
	0.1973	0.1973	0.05	0.02	0.06		0.24	0.06	1.50	1.50	50.00	0.25	5.58					0.011	0.05	0.79	0.063	3.38	166.02	0.02	0.07	59.951	0.0014	0.13	0.011	1.05	0.01	0.61	1.96
25														26.56	23.00		3.56															
25														26.56	23.00		3.56															
	0.1923	0.3896	0.10	0.04	0.12		0.47	0.12	1.50	1.50	47.94	0.25	3.26					0.011	0.05	0.79	0.063	2.59	126.89	0.02	0.08	57.908	0.0017	0.14	0.012	0.87	0.01	0.61	2.08
26														25.00	21.44		3.56															
26														25.00	21.44		3.56															
	0.1149	0.5045	0.13	0.05	0.15		0.61	0.15	1.50	1.50	58.32	0.25	8.99					0.011	0.05	0.79	0.063	4.29	210.72	0.02	0.06	61.642	0.0012	0.12	0.010	1.25	0.01	0.94	1.85
27														20.48	16.19	0.30	4.29															
18														22.17	20.42		1.75															
	0.1777	0.1777	0.05	0.02	0.05		0.22	0.05	1.50	1.50	38.83	0.25	6.15					0.011	0.05	0.79	0.063	3.55	174.29	0.02	0.07	60.319	0.0014	0.13	0.011	1.09	0.01	0.61	1.93
28														22.03	18.03		4.00															
28														22.03	18.03		4.00															
	0.2806	0.4583	0.12	0.05	0.14		0.56	0.14	1.50	1.50	71.25	0.25	3.00					0.011	0.05	0.79	0.063	2.48	121.73	0.02	0.08	57.182	0.0018	0.14	0.013	0.82	0.01	0.63	2.13
27														20.48	15.89		4.59															
27														20.48	15.89		4.59															
	0.0982	1.0610	0.27	0.11	0.32		1.29	0.31	1.50	1.50	54.89	0.25	5.57					0.011	0.05	0.79	0.063	3.38	165.87	0.02	0.07	59.951	0.0014	0.13	0.011	1.05	0.02	1.00	1.96
29														17.35	12.84	0.00	4.51															
22														18.40	16.65		1.75															
	0.1397	0.1397	0.04	0.01	0.09		0.26	0.04	1.50	1.50	73.26	0.25	5.20					0.011	0.05	0.79	0.063	3.26	160.26	0.02	0.07	59.678	0.0015	0.13	0.011	1.03	0.01	0.61	1.97
29														17.35	12.84		4.51															
29														17.35	12.84		4.51															
	0.0000	1.2007	0.30	0.12	0.46		1.65	0.35	1.65	1.65	75.26	0.25	4.71					0.011	0.05	0.79	0.063	3.11	152.52	0.02	0.07	58.605	0.0016	0.14	0.012	1.02	0.02	1.02	2.04
30														13.81	9.30	0.20	4.51															
23														14.50	12.75		1.75															
	0.0710	0.0710	0.02	0.01	0.05		0.13	0.02	1.50	1.50	40.00	0.25	7.54					0.011	0.05	0.79	0.063	3.93	192.98	0.02	0.06	60.974	0.0013	0.13	0.010	1.17	0.01	0.56	5.01
31														14.18	9.73		4.45															
31														14.18	9.73		4.45															
	0.0765	0.1475	0.04	0.01	0.09	1.56	3.42	0.04	3.42	3.42	42.39	0.25	1.50					0.011	0.05	0.79	0.063	1.75	86.07	0.03	0.14	46.719	0.0040	0.19	0.021	0.85	0.03	0.85	2.74
30														13.81	9.10		4.71															
30														13.81	9.10		4.71															
	0.1061	1.4543	0.37	0.15	0.58		5.19	0.43	5.19	5.19	58.03	0.25	2.15					0.011	0.05	0.79	0.063	2.10	103.05	0.04	0.15	43.979	0.0047	0.20	0.024	1.09	0.04	1.09	2.89
32														11.94	7.85	0.00	4.09															
CIRCUITO 6																																
33														14.80	13.05		1.75															
	0.3446	0.3446	0.09	0.03	0.10		0.42	0.10	1.50	1.50	67.86	0.25	0.53					0.011	0.05	0.79	0.063	1.04	51.16	0.03	0.12	49.889	0.0032	0.18	0.019	0.46	0.02	0.32	2.56
34														14.79	12.69		2.10															
34														14.79	12.69		2.10															
	0.2177	0.5622	0.14	0.06	0.17		0.68	0.17	1.50	1.50	56.49	0.25	1.72					0.011	0.05	0.79	0.063	1.88	92.17	0.02	0.09	55.326	0.0021	0.15	0.014	0.70	0.02	0.55	2.24
9														14.07	11.72		2.35															
9														14.07	11.72	0.00	2.35															
	0.0891	1.9525	0.50	0.20	0.63		2.46	0.58	2.46	2.46	40.00	0.25	1.15					0.011	0.05	0.79	0.063	1.54	75.37	0.03	0.12	48.764	0.0035	0.18	0.019	0.70	0.03	0.70	2.62
35														13.61	11.26		2.35															
35														13.61	11.26		2.35															
	0.1036	2.0561	0.52	0.21	0.66		2.59	0.61	2.59	2.59	48.35	0.25	1.53					0.011	0.05	0.79	0.063	1.77	86.93	0.03	0.12	49.747	0.0033	0.18	0.019	0.79	0.03	0.79	2.56
15														13.12	10.52		2.60															
15														13.12	10.52	0.00	2.60															
	0.1793	3.6705	0.93	0.37	1.15		4.55	1.09	4.55	4.55	77.75	0.25	0.50					0.011	0.05	0.79	0.063	1.01	49.70	0.05	0.20	36.242	0.0072	0.23	0.031	0.63	0.05	0.63	3.29
21														12.75	10.13		2.62															
21														12.75	10.13	0.00	2.62															
	0.0731	4.9422	1.25	0.49	1.59		6.21	1.46	6.21	6.21	44.39	0.25	0.50					0.011	0.05	0.79	0.063	1.01	49.70	0.06	0.24	31.493	0.0090	0.26	0.035	0.69	0.06	0.69	3.53
24														12.52	9.91		2.61															
24														12.52	9.91	0.00	2.61															
	0.1166	5.2537	1.33	0.53	1.80		9.96	1.55	9.96	9.96	45.00	0.25	2.60					0.011	0.05	0.79	0.063	2.31	113.32	0.05	0.20	36.813	0.0070	0.23	0.030	1.42	0.05	1.42	3.27
36														12.16	8.74		3.42															
36														12.16	8.74		3.42															
	0.1173	5.3710	1.36	0.54	1.84		10.11	1.59	10.11	10.11	44.44	0.25	2.00					0.011	0.05	0.79	0.063	2.02	99.39	0.05	0.22	34.722	0.0078	0.24	0.032	1.30	0.05	1.30	3.37
32														11.94	7.85		4.09															
32														11.94	7.85		4.09															
	0.0000	6.8253	1.73	0.68	2.42		15.30	2.02	15.30	15.30	80.00	0.25	1.24					0.011	0.05	0.79	0.063	1.59	78.26	0.07	0.30	23.628	0.00124	0.29	0.043	1.24	0.07	1.24	3.88
37														10.95	6.86		4.09															
37														10.95	6.86		4.09															
	0.0000	6.8253	1.73	0.68	2.42		15.30	2.02	15.30	15.30	38.89	0.25	2.43					0.011	0.05	0.79	0.063	2.23	109.56	0.06	0.25	29.683	0.0097	0.26	0.037	1.57	0.06	1.57	3.61
38														10.01	5.91		4.10															

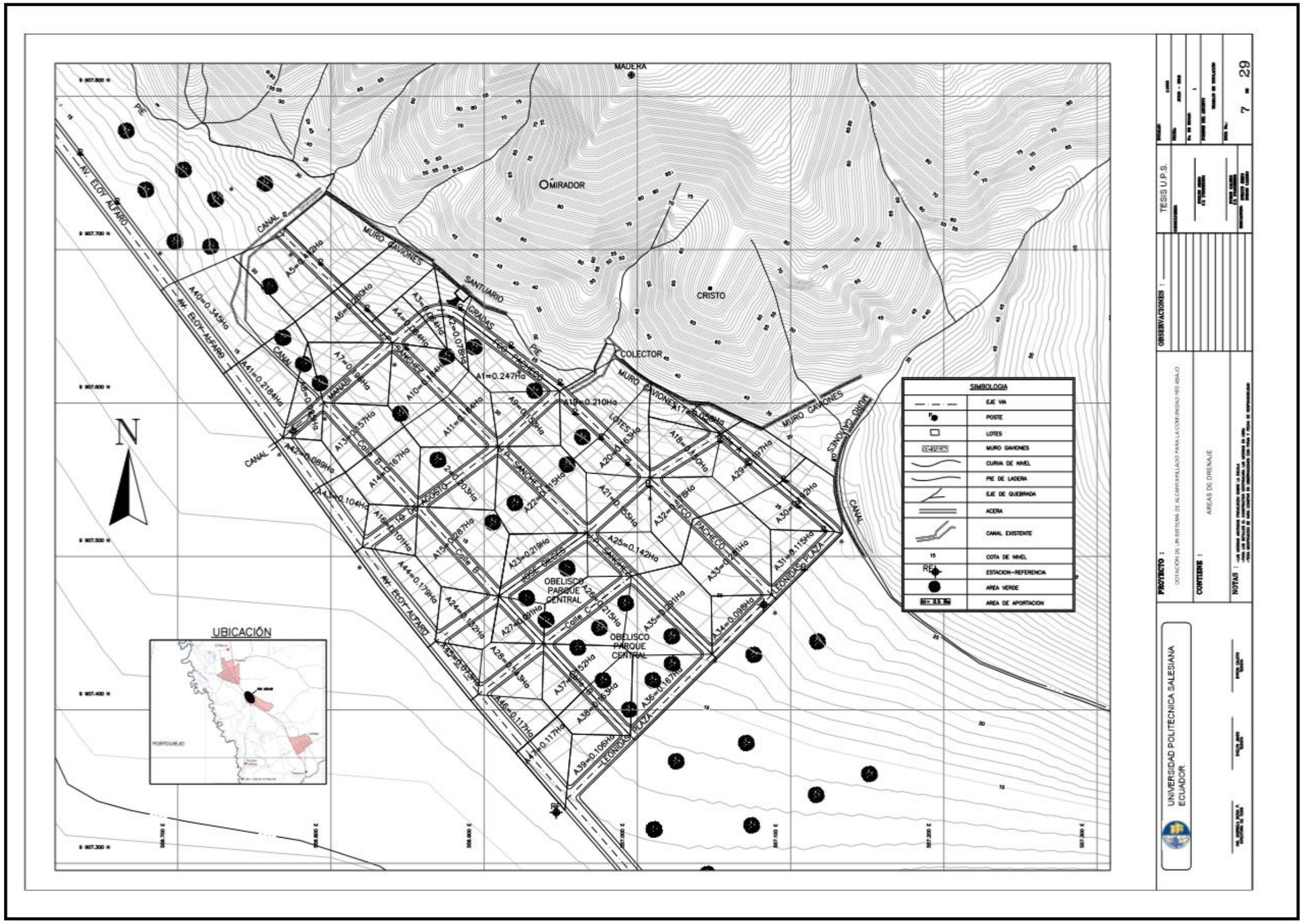


N
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
UBICACIÓN
PORTOVIEJO
CANAL
Canal existente
MURO GAVIONES
SANTUARIO
FCO. PACHECO
J.P. SANCHEZ
10 DE AGOSTO
AV. ELOY ALFARO
OBELISCO PARQUE CENTRAL
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO
CONTIENE :
TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
PARTE 1 DE 3
NOTAS :
OBSERVACIONES :
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
4 29


OBELISCO
PARQUE
CENTRAL
N
UBICACIÓN
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
CONTIENE : TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO
NOTAS :
5 = 29


PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA: 1:250
PZ - 38
CT=10.01
CF=5.91
H=4.10
ESCALA: 1:250
UBICACIÓN
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

Anexo 9. Planimetría de las áreas de drenaje

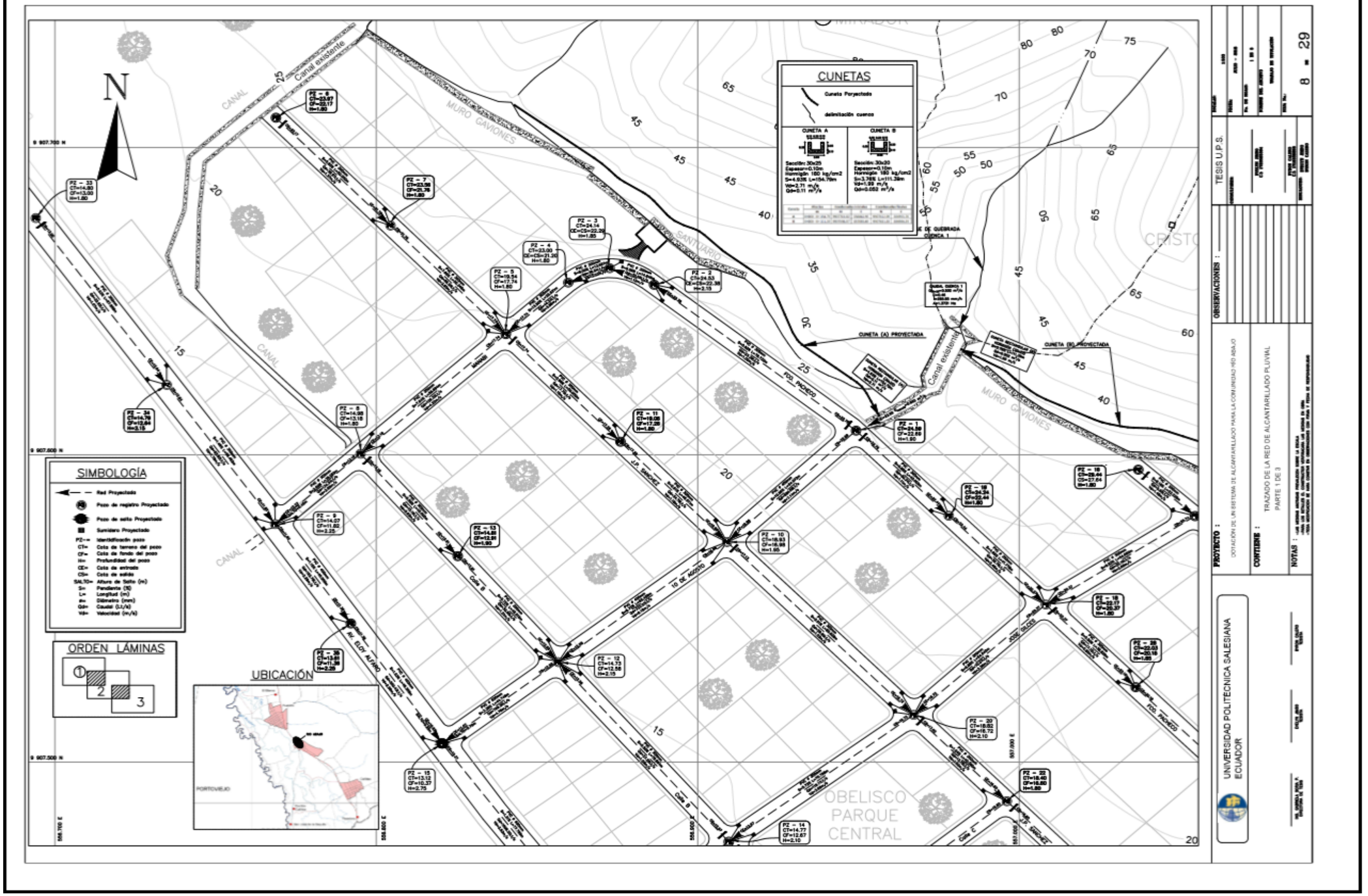


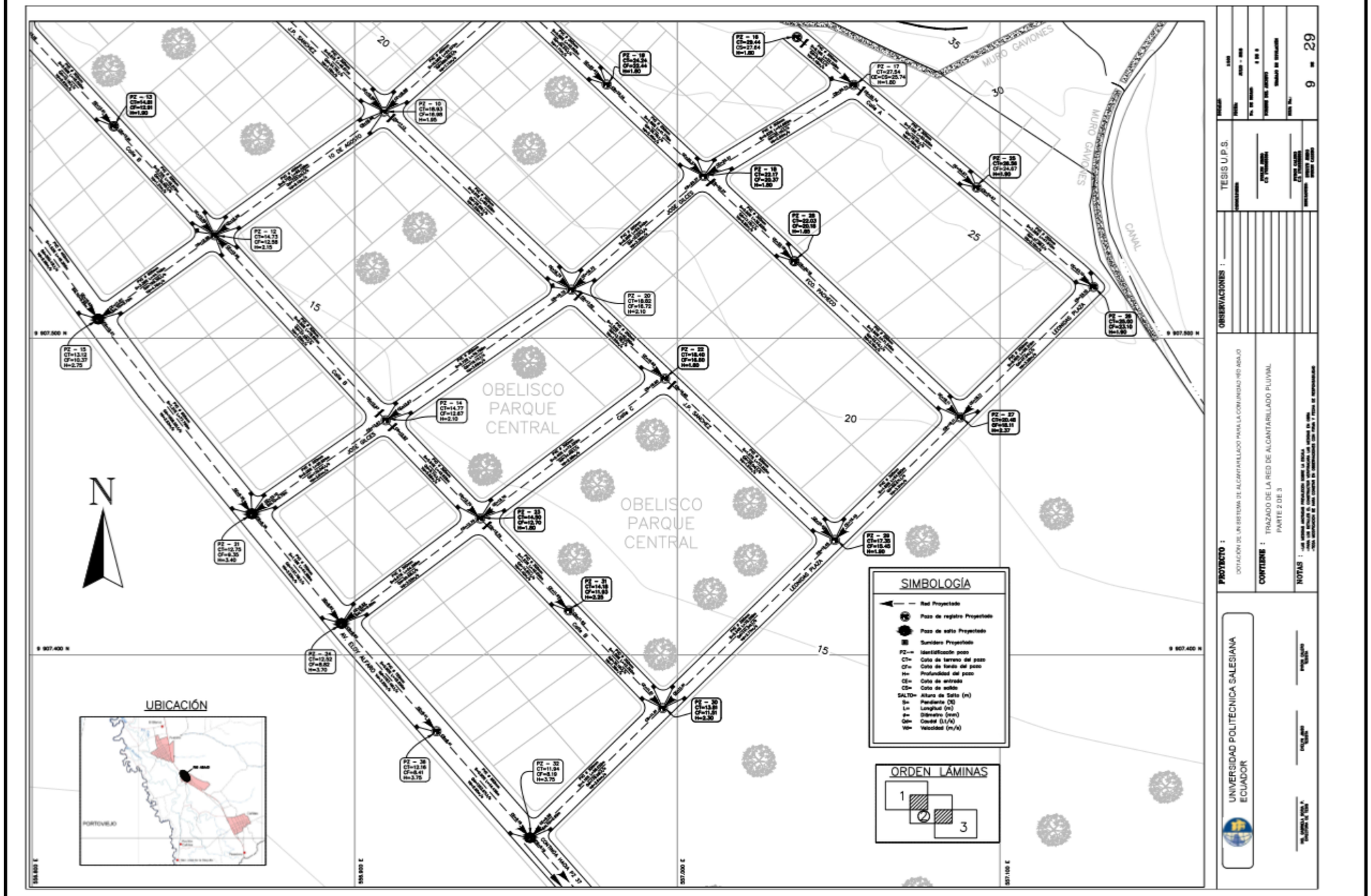
Anexo 10. Hoja de cálculo hidráulico y trazado de la red Sistema Pluvial

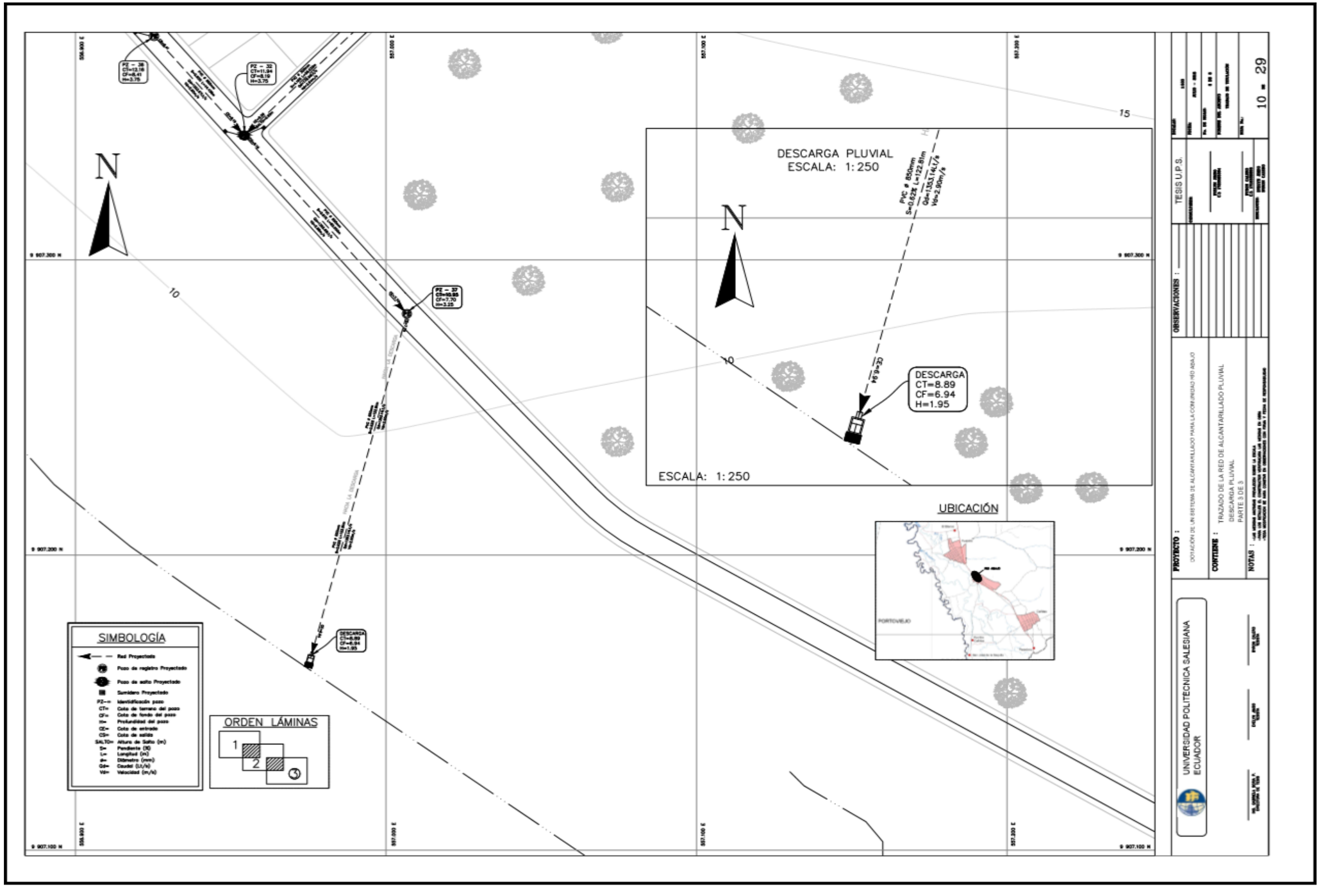
ID POZOS Y ÁREAS APORT.			CAUDAL PLUVIAL							CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO							PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)							TIPO DE FLUJO		
POZO N°	Area pluvial (Ha)		Tc (min) Tc = ti+tf			Intensidad Itr (mm/h)	Q especial plu(lt/s)	Q pluvial (lt/s)	Q diseño (lt/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tubería (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	salto (m)	Altura Pozo (m)	Rugosidad Manning	Sección de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	0 (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perímetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad Media (V) (m/s)	Ancho superficial T (m)	Número de Froude (F)	TIPO DE FLUJO
	A parcial	A acumulada	ti (min)	tf (min)	Tc (min)										Salida																
CIRCUITO 1																																
1													24.59	22.79		1.80																
	0.2468	0.2468	12.00	1.31	13.31	62.03		23.39	23.39	78.73	0.30	0.52					0.011	0.07	0.94	0.075	1.17	82.41	0.11	0.365	15.704	0.02	0.39	0.060	1.00	0.29	1.13	F.SUPERCRÍTICO
2													24.53	22.38		2.15																
2													24.53	22.38		2.15																
	0.0782	0.3250		0.22	13.53	61.60		30.59	30.59	14.85	0.30	0.58					0.011	0.07	0.94	0.075	1.23	87.04	0.12	0.409	10.447	0.03	0.42	0.065	1.12	0.30	1.18	F.SUPERCRÍTICO
3													24.14	22.29		1.85																
3													24.14	22.29		1.85																
	0.0638	0.3888		0.08	13.60	61.46		36.51	36.51	13.70	0.30	8.00					0.011	0.07	0.94	0.075	4.57	323.24	0.07	0.227	33.093	0.01	0.30	0.040	3.03	0.25	4.41	F.SUPERCRÍTICO
4													23.00	21.20		1.80																
4													23.00	21.20		1.80																
	0.0839	0.4728		0.11	13.71	61.24		44.24	44.24	25.62	0.30	13.50					0.011	0.07	0.94	0.075	5.94	419.90	0.07	0.219	34.194	0.01	0.29	0.039	3.86	0.25	5.74	F.SUPERCRÍTICO
5													19.54	17.74	0.00	1.80																
6													23.97	22.17		1.80																
	0.4122	0.4122	12.00	0.61	12.61	63.47		39.97	39.97	50.00	0.30	0.82					0.011	0.07	0.94	0.075	1.46	103.49	0.13	0.431	7.894	0.03	0.43	0.068	1.37	0.30	1.40	F.SUPERCRÍTICO
7													23.56	21.76		1.80																
7													23.56	21.76		1.80																
	0.2795	0.6917		0.23	12.85	62.98		66.55	66.55	50.35	0.30	7.99					0.011	0.07	0.94	0.075	4.57	323.04	0.09	0.308	22.582	0.02	0.35	0.052	3.60	0.28	4.45	F.SUPERCRÍTICO
5													19.54	17.74		1.80																
5													19.54	17.74		1.80																
	0.1956	1.3600		0.24	13.95	60.80		126.32	126.32	59.69	0.30	7.64					0.011	0.07	0.94	0.075	4.47	315.88	0.13	0.440	6.931	0.03	0.43	0.069	4.22	0.30	4.25	F.SUPERCRÍTICO
8													14.98	13.18		1.80																
8													14.98	13.18		1.80																
	0.0954	1.4554		0.21	14.16	60.42		134.34	134.34	35.05	0.30	2.60					0.011	0.07	0.94	0.075	2.61	184.28	0.19	0.633	15.466	0.05	0.55	0.085	2.85	0.29	2.25	F.SUPERCRÍTICO
9													14.07	12.27	0.45	1.80																
CIRCUITO 2																																
1													24.59	22.69		1.90																
	0.1529	0.1529	12.00	0.13	12.13	64.55	665.00	680.08	680.08	54.07	0.40	10.56					0.011	0.13	1.26	0.100	6.36	799.80	0.28	0.709	24.645	0.10	0.80	0.119	7.14	0.36	4.46	F.SUPERCRÍTICO
10													18.93	16.98	0.00	1.95																
5													19.54	17.74		1.80																
	0.1837	0.1837	12.00	0.72	12.72	63.25		17.75	17.75	50.00	0.30	0.96					0.011	0.07	0.94	0.075	1.58	111.97	0.08	0.269	27.559	0.02	0.33	0.047	1.16	0.27	1.55	F.SUPERCRÍTICO
11													19.06	17.26		1.80																
11													19.06	17.26		1.80																
	0.1841	0.3678		0.65	13.37	61.91		34.78	34.78	46.51	0.30	0.61					0.011	0.07	0.94	0.075	1.26	89.26	0.13	0.434	7.624	0.03	0.43	0.068	1.18	0.30	1.20	F.SUPERCRÍTICO
10													18.93	16.98		1.95																
10													18.93	16.98		1.95																
	0.2027	0.7234		0.18	13.55	61.56		733.03	733.03	65.46	0.45	6.72					0.011	0.16	1.41	0.113	5.49	873.46	0.32	0.701	23.745	0.12	0.89	0.133	6.15	0.41	3.65	F.SUPERCRÍTICO
12													14.73	12.58	0.00	2.15																
8													14.98	13.18		1.80																
	0.1574	0.1574	12.00	0.81	12.81	63.06		15.16	15.16	45.00	0.30	0.59					0.011	0.07	0.94	0.075	1.24	87.78	0.08	0.282	25.891	0.02	0.34	0.049	0.93	0.27	1.20	F.SUPERCRÍTICO
13													14.81	12.91		1.90																
13													14.81	12.91		1.90																
	0.1665	0.3239		0.64	13.45	61.76		30.56	30.56	46.52	0.30	0.72					0.011	0.07	0.94	0.075	1.37	96.97	0.12	0.386	13.179	0.03	0.40	0.063	1.21	0.29	1.32	F.SUPERCRÍTICO
12													14.73	12.58		2.15																
14													14.77	12.97		1.80																
	0.2872	0.2872	12.00	1.27	13.27	62.10		27.25	27.25	78.95	0.30	0.50					0.011	0.07	0.94	0.075	1.14	80.81	0.12	0.400	11.576	0.03	0.41	0.064	1.03	0.29	1.10	F.SUPERCRÍTICO
12													14.73	12.58	0.00	2.15																
12													14.73	12.58		2.15																
	0.1006	1.4350		0.16	13.71	61.26		799.30	799.30	44.75	0.50	3.38					0.011	0.20	1.57	0.125	4.18	820.42	0.40	0.797	36.498	0.17	1.10	0.152	4.76	0.40	2.35	F.SUPERCRÍTICO
15													13.12	11.07	0.70	2.05																

CIRCUITO 3																														
16													29.44	27.64		1.80														
	0.0576	0.0576	12.00	0.26	12.26	64.24		5.65	5.65	23.23	0.30	8.18					0.011	0.07	0.94	0.075	4.62	326.86	0.03	0.103	52.624	0.00	0.20	0.020	1.48	0.18	3.26	F.SUPERCRÍTICO
17													27.54	25.74		1.80														
17													27.54	25.74		1.80														
	0.1503	0.2079		0.35	12.61	63.47		20.16	20.16	54.68	0.30	9.83					0.011	0.07	0.94	0.075	5.07	358.22	0.05	0.167	41.759	0.01	0.25	0.031	2.60	0.22	4.45	F.SUPERCRÍTICO
18													22.17	20.37	0.00	1.80														
1													24.59	22.79		1.80														
	0.2097	0.2097	12.00	0.60	12.60	63.49		20.34	20.34	40.00	0.30	0.88					0.011	0.07	0.94	0.075	1.52	107.21	0.09	0.307	22.747	0.02	0.35	0.052	1.11	0.28	1.37	F.SUPERCRÍTICO
19													24.24	22.44		1.80														
19													24.24	22.44		1.80														
	0.1628	0.3725		0.28	12.89	62.89		35.79	35.79	41.78	0.30	4.96					0.011	0.07	0.94	0.075	3.60	254.52	0.08	0.259	28.816	0.01	0.32	0.045	2.46	0.26	3.35	F.SUPERCRÍTICO
18													22.17	20.37		1.80														
18													22.17	20.37		1.80														
	0.1553	0.7357		0.27	13.16	62.34		70.06	70.06	54.54	0.30	6.68					0.011	0.07	0.94	0.075	4.18	295.37	0.10	0.336	19.188	0.02	0.37	0.056	3.36	0.28	3.96	F.SUPERCRÍTICO
20													18.82	16.72	0.00	2.10														
10													18.93	17.13		1.80														
	0.3150	0.3150	12.00	1.31	13.31	62.02		29.85	29.85	80.84	0.30	0.51					0.011	0.07	0.94	0.075	1.15	81.61	0.13	0.430	8.009	0.03	0.43	0.068	1.03	0.30	1.05	F.SUPERCRÍTICO
20													18.82	16.72		2.10														
20													18.82	16.72		2.10														
	0.2191	1.2698		0.32	13.63	61.40		119.11	119.11	70.80	0.30	5.72					0.011	0.07	0.94	0.075	3.87	273.32	0.14	0.466	3.937	0.03	0.45	0.072	3.69	0.30	3.59	F.SUPERCRÍTICO
14													14.77	12.67		2.10														
14													14.77	12.67		2.10														
	0.1320	1.4018		0.24	13.87	60.95		130.54	130.54	50.92	0.30	5.05					0.011	0.07	0.94	0.075	3.63	256.82	0.15	0.509	1.031	0.04	0.48	0.076	3.61	0.30	3.32	F.SUPERCRÍTICO
21													12.75	10.10	0.75	2.65														
CIRCUITO 4																														
20													18.82	17.02		1.80														
	0.1421	0.1421	12.00	0.66	12.66	63.38		13.75	13.75	40.39	0.30	1.04					0.011	0.07	0.94	0.075	1.65	116.55	0.07	0.245	30.708	0.01	0.31	0.043	1.03	0.26	1.44	F.SUPERCRÍTICO
22													18.40	16.60		1.80														
22													18.40	16.60		1.80														
	0.2151	0.3571		0.47	13.12	62.41		34.05	34.05	72.32	0.30	5.40					0.011	0.07	0.94	0.075	3.76	265.45	0.07	0.242	31.064	0.01	0.31	0.043	2.58	0.26	3.63	F.SUPERCRÍTICO
23													14.50	12.70	0.00	1.80														
14													14.77	12.97		1.80														
	0.0909	0.0909	12.00	0.87	12.87	62.93		8.74	8.74	42.63	0.30	0.64					0.011	0.07	0.94	0.075	1.29	91.43	0.06	0.208	35.685	0.01	0.28	0.038	0.82	0.24	1.25	F.SUPERCRÍTICO
23													14.50	12.70		1.80														
23													14.50	12.70		1.80														
	0.1431	0.5911		0.30	13.42	61.81		55.82	55.82	54.29	0.30	5.67					0.011	0.07	0.94	0.075	3.85	272.13	0.09	0.307	22.664	0.02	0.35	0.052	3.03	0.28	3.74	F.SUPERCRÍTICO
24													12.52	9.62	0.80	2.90														

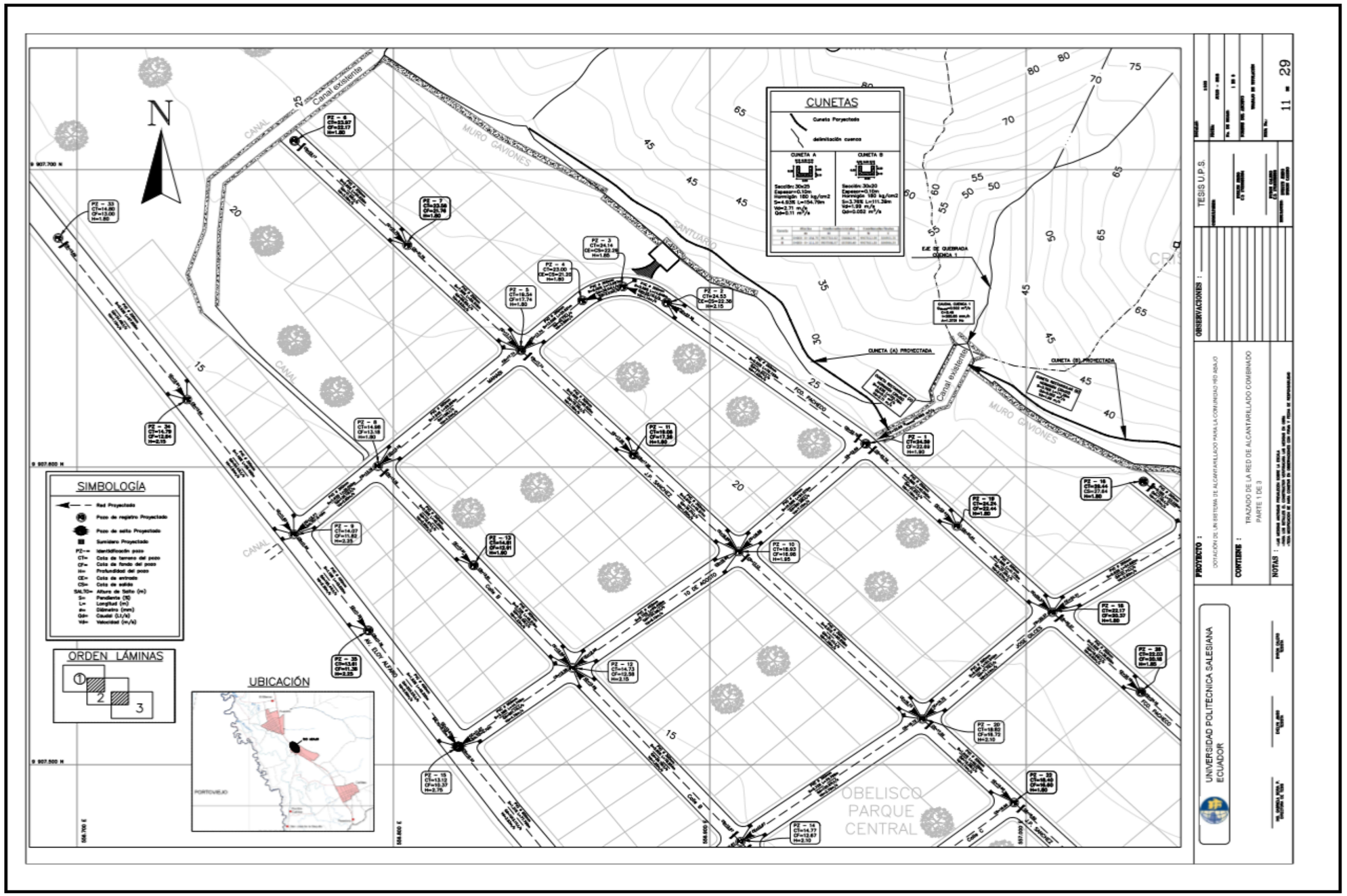
ID POZOS Y ÁREAS APORT.			CAUDAL PLUVIAL							CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO							PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)							TIPO DE FLUJO		
POZO N°	Area pluvial (Ha)		Tc (min) Tc = ti+tf			Intensidad Itr (mm/h)	Q especial plu (lt/s)	Q pluvial (lt/s)	Q diseño (lt/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tubería (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	salto (m) Salida	Altura Pozo (m)	Rugosidad Manning n	Sección de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	θ (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perímetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad Media (V) (m/s)	Ancho superficial T (m)	Número de Froude (F)	TIPO DE FLUJO
	A parcial	A acumulada	ti (min)	tf (min)	Tc (min)																											
CIRCUITO 5																																
17													27.54	25.74		1.80																
	0.1973	0.1973	12.00	0.56	12.56	63.59		19.16	19.16	50.00	0.30	2.15					0.011	0.07	0.94	0.075	2.37	167.57	0.07	0.237	31.691	0.01	0.31	0.042	1.49	0.26	2.12	F.SUPERCRÍTICO
25													26.56	24.67		1.90																
25													26.56	24.67		1.90																
	0.1923	0.3896		0.37	12.93	62.80		37.38	37.38	47.94	0.30	3.26					0.011	0.07	0.94	0.075	2.92	206.34	0.09	0.294	24.289	0.02	0.34	0.050	2.15	0.27	2.73	F.SUPERCRÍTICO
26													25.00	23.10		1.90																
26													25.00	23.10		1.90																
	0.1149	0.5045		0.30	13.23	62.20		47.94	47.94	58.32	0.30	8.56					0.011	0.07	0.94	0.075	4.73	334.36	0.08	0.260	28.685	0.01	0.32	0.045	3.28	0.26	4.45	F.SUPERCRÍTICO
27													20.48	18.11	0.00	2.37																
18													22.17	20.37		1.80																
	0.1777	0.1777	12.00	0.76	12.76	63.16		17.15	17.15	38.83	0.30	0.50					0.011	0.07	0.94	0.075	1.14	80.81	0.10	0.327	20.202	0.02	0.37	0.055	0.85	0.28	1.02	F.SUPERCRÍTICO
28													22.03	20.18		1.85																
28													22.03	20.18		1.85																
	0.2806	0.4583		0.55	13.31	62.03		43.44	43.44	71.25	0.30	2.90					0.011	0.07	0.94	0.075	2.75	194.62	0.10	0.327	20.202	0.02	0.37	0.055	2.16	0.28	2.58	F.SUPERCRÍTICO
27													20.48	18.11		2.37																
27													20.48	18.11		2.37																
	0.0982	1.0610		0.28	13.59	61.49		99.67	99.67	54.89	0.30	4.85					0.011	0.07	0.94	0.075	3.56	251.68	0.13	0.442	6.661	0.03	0.44	0.069	3.31	0.30	3.32	F.SUPERCRÍTICO
29													17.35	15.45	0.00	1.90																
22													18.40	16.60		1.80																
	0.2910	0.2910	12.00	0.81	12.81	63.06		28.04	28.04	73.26	0.30	1.57					0.011	0.07	0.94	0.075	2.03	143.20	0.09	0.309	22.499	0.02	0.35	0.052	1.51	0.28	1.86	F.SUPERCRÍTICO
29													17.35	15.45		1.90																
29													17.35	15.45		1.90																
	0.1673	1.5194		0.33	13.92	60.86		141.27	141.27	75.26	0.30	5.24					0.011	0.07	0.94	0.075	3.70	261.61	0.16	0.524	2.713	0.04	0.49	0.077	3.77	0.30	3.40	F.SUPERCRÍTICO
30													13.81	11.51	0.00	2.30																
23													14.50	12.70		1.80																
	0.1520	0.1520	12.00	0.47	12.47	63.77		14.81	14.81	40.00	0.30	1.92					0.011	0.07	0.94	0.075	2.24	158.35	0.06	0.207	35.921	0.01	0.28	0.037	1.40	0.24	2.15	F.SUPERCRÍTICO
31													14.18	11.93		2.25																
31													14.18	11.93		2.25																
	0.1632	0.3153		0.52	12.99	62.67		30.19	30.19	42.39	0.30	1.00					0.011	0.07	0.94	0.075	1.62	114.28	0.11	0.351	17.338	0.02	0.38	0.058	1.36	0.29	1.57	F.SUPERCRÍTICO
30													13.81	11.51		2.30																
30													13.81	11.51		2.30																
	0.1061	1.9407		0.27	14.18	60.37		178.99	178.99	58.03	0.30	4.16					0.011	0.07	0.94	0.075	3.30	233.09	0.20	0.657	18.260	0.05	0.57	0.087	3.64	0.28	2.79	F.SUPERCRÍTICO
32													11.94	9.09	0.90	2.85																
CIRCUITO 6																																
33													14.80	13.00		1.80																
	0.3446	0.3446	12.00	1.06	13.06	62.54		32.92	32.92	67.86	0.30	0.53					0.011	0.07	0.94	0.075	1.18	83.20	0.13	0.449	5.854	0.03	0.44	0.070	1.07	0.30	1.06	F.SUPERCRÍTICO
34													14.79	12.64		2.15																
34													14.79	12.64		2.15																
	0.2177	0.5622		0.53	13.58	61.49		52.82	52.82	56.49	0.30	1.46					0.011	0.07	0.94	0.075	1.95	138.09	0.13	0.436	7.354	0.03	0.43	0.068	1.78	0.30	1.81	F.SUPERCRÍTICO
9													14.07	11.82		2.25																
9													14.07	11.82	0.00	2.25																
	0.0891	2.1068		0.29	14.45	59.90		192.78	192.78	40.00	0.40	1.15					0.011	0.13	1.26	0.100	2.10	263.94	0.25	0.635	15.605	0.08	0.74	0.114	2.29	0.39	1.57	F.SUPERCRÍTICO
35													13.61	11.36		2.25																
35													13.61	11.36		2.25																
	0.1036	2.2103		0.31	14.76	59.35		200.43	200.43	48.35	0.40	1.53					0.011	0.13	1.26	0.100	2.42	304.44	0.24	0.592	10.603	0.08	0.70	0.110	2.59	0.39	1.86	F.SUPERCRÍTICO
15													13.12	10.62	0.25	2.50																
15													13.12	10.37		2.75																
	0.1793	3.8247		0.37	15.13	58.73		1008.20	1008.20	77.75	0.65	1.31					0.011	0.33	2.04	0.163	3.10	1028.16	0.52	0.803	37.245	0.29	1.44	0.198	3.53	0.52	1.52	F.SUPERCRÍTICO
21													12.75	9.35		3.40																
21													12.75	9.35	0.00	3.40																
	0.0731	5.2996		0.21	15.34	58.39		1137.76	1137.76	44.39	0.70	1.19					0.011	0.38	2.20	0.175	3.10	1194.06	0.55	0.780	34.095	0.32	1.52	0.213	3.53	0.58	1.51	F.SUPERCRÍTICO
24													12.52	8.82		3.70																
24													12.52	8.82	0.00	3.70																
	0.1166	6.0073		0.23	15.57	58.02		1197.46	1197.46	45.00	0.75	0.90					0.011	0.44	2.36	0.188	2.83	1248.17	0.59	0.785	34.797	0.37	1.63	0.228	3.22	0.62	1.32	F.SUPERCRÍTICO
36													12.16	8.41		3.75																
36													12.16	8.41		3.75																
	0.1173	6.1246		0.28	15.85	57.57		1203.67	1203.67	44.44	0.85	0.50					0.011	0.57	2.67	0.213	2.29	1298.95	0.65	0.761	31.411	0.46	1.80	0.257	2.60	0.73	1.04	F.SUPERCRÍTICO
32													11.94	8.19		3.75																
32													11.94	8.19		3.75																
	0.0000	8.0653		0.46	16.32	56.87		1365.70	1365.70	80.00	0.85	0.61					0.011	0.57	2.67	0.213	2.53	1434.74	0.66	0.780	33.991	0.47	1.84	0.258	2.88	0.70	1.12	F.SUPERCRÍTICO
37													10.95	7.70		3.25																
37													10.95	7.70		3.25																
	0.0000	8.0653		0.71	17.02	55.85		1353.14	1353.14	122.81	0.85	0.62					0.011	0.57	2.67	0.213	2.55	1446.45	0.65	0.767	32.284	0.47	1.81	0.257	2.90	0.72	1.00	F.SUPERCRÍTICO
38	descarga												8.89	6.94		1.95																

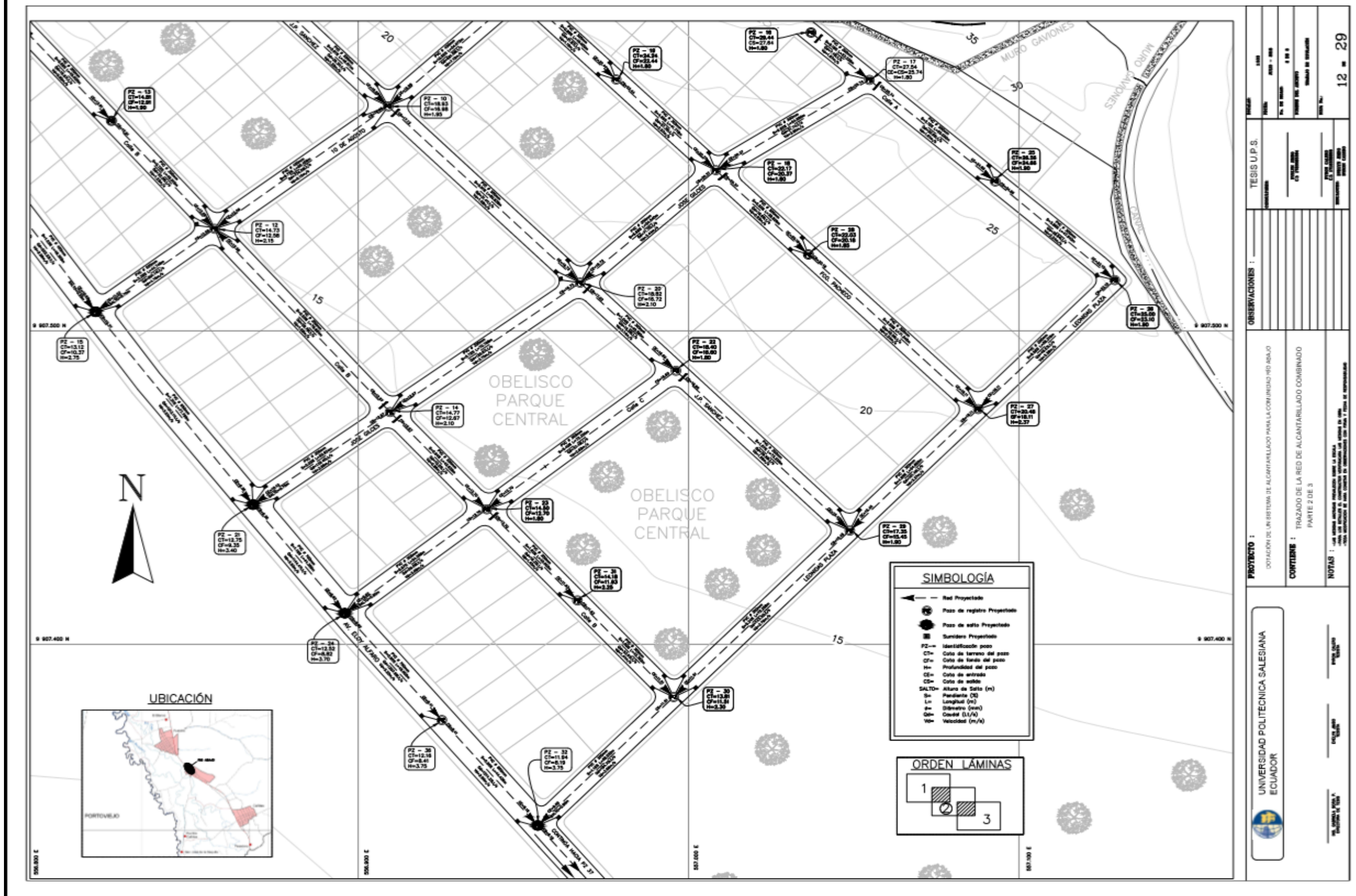

CUNETAS
Cuneta Proyectada
delimitación cuenca
CUNETA A
CUNETA B
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
UBICACIÓN
PORTOVIEJO
CANAL
Canal existente
MURO GAVIONES
SANTUARIO
CUNETA (A) PROYECTADA
CUNETA (B) PROYECTADA
OBELISCO
PARQUE
CENTRAL
TESIS U.P.S.
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO
CONTIENE :
TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
PARTE 1 DE 3
NOTAS :
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
8 - 29

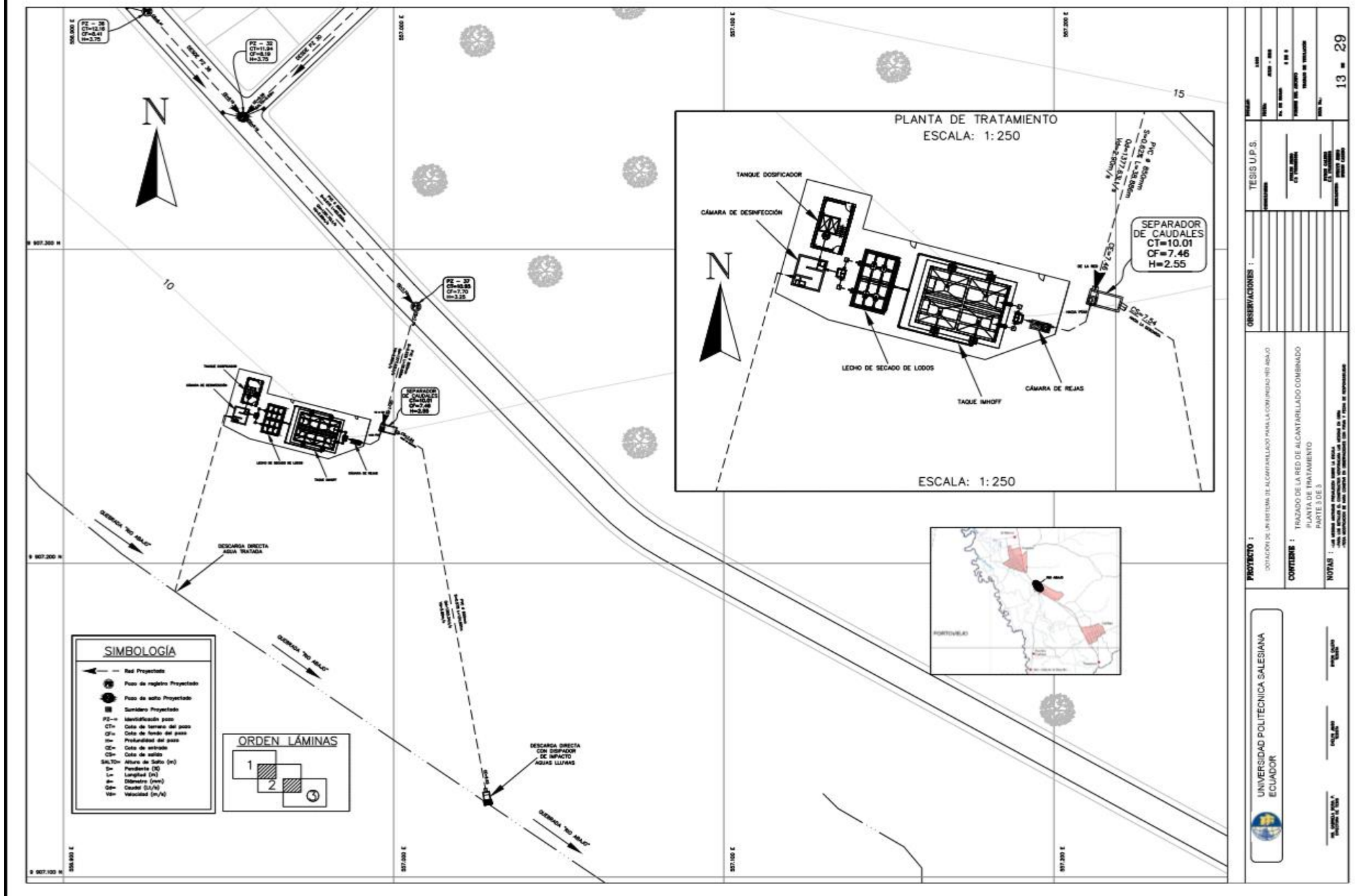

OBELISCO
PARQUE
CENTRAL
MURO GAVIONES
CANAL
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
UBICACIÓN
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR
PROYECTO :
CONTIENE : TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
PARTE 2 DE 3
NOTAS :
OBSERVACIONES :
62


DESCARGA PLUVIAL
ESCALA: 1:250
PVC ø 850mm
S=10.62% L=122.81m
Qo=1353.14L/s
Vo=2.90m/s
DESCARGA
CT=8.89
CF=6.94
H=1.95
ESCALA: 1:250
UBICACIÓN
SIMBOLOGÍA
Red Proyectada
Pozo de registro Proyectado
Pozo de salto Proyectado
Sumidero Proyectado
ORDEN LÁMINAS
1
2
3
N
10
15
TESIS U.P.S.
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
CONTIENE :
TRAZADO DE LA RED DE ALCANTARILLADO PLUVIAL
DESCARGA PLUVIAL
PARTE 3 DE 3
NOTAS :
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
10 de 29

Anexo 11. Planimetría Sistema Combinado




OBELISCO
PARQUE
CENTRAL
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
UBICACIÓN
N
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
12 = 29


PLANTA DE TRATAMIENTO
ESCALA: 1:250
TANQUE DOSIFICADOR
CÁMARA DE DESINFECCIÓN
LECHO DE SECADO DE LODOS
TAQUE IMHOFF
CÁMARA DE REJAS
SEPARADOR DE CAUDALES
CT=10.01
CF=7.46
H=2.55
ESCALA: 1:250
SIMBOLOGÍA
ORDEN LÁMINAS
DESCARGA DIRECTA AGUA TRATADA
DESCARGA DIRECTA CON DISPADOR DE IMPACTO AGUAS LLUVIAS
QUEBRADA "NO ABAJO"
TESIS U.P.S.
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR
13 = 29

Anexo 12. Hoja de cálculo hidráulico Sistema Combinado

ID POZOS Y ÁREAS APORT.					CAUDAL PLUVIAL						CAUDAL SANITARIO								Q DISEÑO		CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)						VELOCIDAD MÍNIMA	
POZO Nº	Area Sanitaria (Ha)		Area pluvial (Ha)		Tc (min) Tc = ti+tf			Intensidad Itr (mm/h)	Q especial plu (lt/s)	Q pluvial (lt/s)	Q doméstico (lt/s)	Q erradas (lt/s)	Q infiltración (lt/s)	Q especial (lt/s)	Q san ; Q sanitario (lt/s)	Q Auto Limpieza (lt/s)	Q Asumido (lt/s)		Q diseño (lt/s)	Q diseño (m3/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tubería (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	salto (m)	Altura Pozo (m)	Rugosidad Maning n	Sección de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	θ (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perímetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad Media (V) (m/s)	Calado (h) (m)	V mínima (Vmin) (m/s)
	A parcial	A acumulada	A parcial	A acumulada	ti (min)	tf (min)	Tc (min)																		Salida															
CIRCUITO 1																																								
1																							24.59	22.79		1.80														
	0.1320	0.1320	0.2468	0.2468	12.00	1.28	13.28	62.08		23.41	0.03	0.01	0.07		0.23	0.04	1.50	24.91	0.02	78.73	0.30	0.52					0.011	0.07	0.94	0.075	1.17	82.41	0.11	0.377	14.241	0.02	0.40	0.061	1.02	0.01	0.25
2																							24.53	22.38		2.15														
2																							24.53	22.38		2.15														
	0.0388	0.1708	0.0782	0.3250		0.22	13.50	61.65		30.62	0.04	0.02	0.10		0.30	0.05	1.50	32.12	0.03	14.85	0.30	0.58					0.011	0.07	0.94	0.075	1.23	87.04	0.13	0.420	9.168	0.03	0.42	0.067	1.14	0.01	0.29
3																							24.14	22.29		1.85														
3																							24.14	22.29		1.85														
	0.0638	0.2346	0.0638	0.3888		0.07	13.58	61.51		36.54	0.06	0.02	0.12		0.38	0.07	1.50	38.04	0.04	13.70	0.30	8.00					0.011	0.07	0.94	0.075	4.57	323.24	0.07	0.232	32.457	0.01	0.30	0.041	3.07	0.01	0.76
4																							23.00	21.20		1.80														
4																							23.00	21.20		1.80														
	0.0839	0.3185	0.0839	0.4728		0.11	13.69	61.30		44.27	0.08	0.03	0.14		0.48	0.09	1.50	45.77	0.05	25.62	0.30	13.50					0.011	0.07	0.94	0.075	5.94	419.90	0.07	0.223	33.642	0.01	0.30	0.040	3.89	0.01	0.98
5																							19.54	17.74	0.00	1.80														
6																							23.97	22.17		1.80														
	0.4122	0.4122	0.4122	0.4122	12.00	0.26	12.26	64.24		40.45	0.10	0.04	0.12		0.50	0.12	1.50	41.95	0.04	50.00	0.30	0.82					0.011	0.07	0.94	0.075	1.46	103.49	0.07	0.242	31.064	0.01	0.31	0.043	3.18	0.01	0.84
7																							23.56	21.76		1.80														
7																							23.56	21.76		1.80														
	0.2795	0.6917	0.2795	0.6917		0.23	12.49	63.73		67.35	0.18	0.07	0.21		0.84	0.20	1.50	68.85	0.07	50.35	0.30	7.99					0.011	0.07	0.94	0.075	4.57	323.04	0.09	0.314	21.880	0.02	0.36	0.053	3.63	0.01	0.97
5																							19.54	17.74		1.80														
5																							19.54	17.74		1.80														
	0.1956	1.2058	0.1956	1.3600		0.23	13.92	60.86		126.45	0.31	0.12	0.41		1.56	0.36	1.56	128.00	0.13	59.69	0.30	7.64					0.011	0.07	0.94	0.075	4.47	315.88	0.13	0.443	6.546	0.03	0.44	0.069	4.24	0.02	1.15
8																							14.98	13.18		1.80														
8																							14.98	13.18		1.80														
	0.0954	1.3012	0.0954	1.4554		0.20	14.12	60.48		134.47	0.33	0.13	0.44		1.67	0.38	1.67	136.15	0.14	35.05	0.30	2.60					0.011	0.07	0.94	0.075	2.61	184.28	0.19	0.639	16.181	0.05	0.56	0.086	2.85	0.02	0.81
9																							14.07	12.27	0.45	1.80														
CIRCUITO 2																																							
1																							24.59	22.69		1.90														
	0.1529	0.1529	0.1529	0.1529	12.00	0.13	12.13	64.54	665.00	680.08	0.04	0.02	0.05		0.19	0.05	1.50	681.58	0.68	54.07	0.40	10.56					0.011	0.13	1.26	0.100	6.36	799.80	0.28	0.710	24.803	0.10	0.80	0.119	7.15	0.00	0.64
10																							18.93	16.98	0.00	1.95														
5																							19.54	17.74		1.80														
	0.1837	0.1837	0.1837	0.1837	12.00	0.70	12.70	63.28		17.76	0.05	0.02	0.06		0.22	0.05	1.50	19.26	0.02	50.00	0.30	0.96					0.011	0.07	0.94	0.075	1.58	111.97	0.08	0.281	25.976	0.02	0.34	0.049	1.18	0.01	0.31
11																							19.06	17.26		1.80														
11																							19.06	17.26		1.80														
	0.1841	0.3678	0.1841	0.3678		0.65	13.35	61.95		34.81	0.09	0.04	0.11		0.45	0.11	1.50	36.31	0.04	46.51	0.30	0.61					0.011	0.07	0.94	0.075	1.26	89.26	0.13	0.444	6.431	0.03	0.44	0.069	1.20	0.02	0.33
10																							18.93	16.98		1.95														
10																							18.93	16.98		1.95														
	0.2027	0.7234	0.2027	0.7234		0.18	13.53	61.60		733.08	0.18	0.07	0.22		0.88	0.21	1.50	734.58	0.73	65.46	0.45	6.72					0.011	0.16	1.41	0.113	5.49	873.46	0.32	0.702	23.884	0.12	0.89	0.133	6.15	0.01	0.88
12																							14.73	12.58	0.00	2.15														
8																							14.98	13.18		1.80														
	0.1574	0.1574	0.1574	0.1574	12.00	0.79	12.79	63.10		15.17	0.04	0.02	0.05		0.19	0.05	1.50	16.67	0.02	45.00	0.30	0.59					0.011	0.07	0.94	0.075	1.24	87.78	0.09	0.296	24.121	0.02	0.34	0.051	0.95	0.01	0.25
13																							14.81	12.91		1.90														
13																							14.81	12.91		1.90														
	0.1665	0.3239	0.1665	0.3239		0.63	13.42	61.82		30.59	0.08	0.03	0.10		0.39	0.10	1.50	32.09	0.03	46.52	0.30	0.72					0.011	0.07	0.94	0.075	1.37	96.97	0.12	0.396	12.005	0.03	0.41	0.064	1.23	0.01	0.33
12																							14.73	12.58		2.15														
14																							14.77	12.97		1.80														
	0.2872	0.2872	0.2872	0.2872	12.00	1.26	13.26	62.14		27.26	0.07	0.03	0.09		0.35	0.08	1.50	28.76	0.03	78.95	0.30	0.50					0.011	0.07	0.94	0.075	1.14	80.81	0.12	0.412	10.098	0.03	0.42	0.066	1.05	0.01	0.28
12																							14.73	12.58	0.00	2.15														
12																							14.73	12.58		2.15														
	0.1006	1.4350	0.1006	1.4350		0.16	13.68	61.30		799.40	0.36	0.14	0.43		1.74	0.42	1.74	801.14	0.80	44.75	0.50	3.38					0.011	0.20	1.57	0.125	4.18	820.42	0.40	0.799	36.755	0.17	1.11	0.152	4.76	0.02	0.83
15																							13.12	11.07	0.70	2.05														
CIRCUITO 3																																							
16																							29.44	27.64		1.80														
	0.0576	0.0576	0.0576	0.0576	12.00	0.21	12.21	64.37		5.66	0.01	0.01	0.02		0.07	0.02	1.50	7.16	0.01	23.23	0.30	8.18					0.011	0.07	0.94	0.075	4.62	326.86	0.03	0.103	52.624	0.00	0.20	0.020	1.87	0.00	0.46
17																							27.54	25.74		1.80														
17																							27.54	25.74		1.80														
	0.1503	0.2079	0.1503	0.2079		0.33	12.53	63.65		20.21	0.05	0.02	0.06		0.25	0.06	1.50	21.71	0.02	54.68	0.30	9.83					0.011	0.07	0.94	0.075	5.07	358.22	0.05	0.167	41.759	0.01	0.25	0.031	2.80	0.01	0.73
18																							22.17	20.37	0.00	1.80														
1																							24.59	22.79		1.80														
	0.1378	0.1378	0.2097	0.2097	12.00	0.56	12.56	63.58		20.37	0.03	0.01	0.06		0.21	0.04	1.50	21.87	0.02	40.00	0.30	0.88					0.011	0.07	0.94	0.075	1.52	107.21	0.09	0.307	22.747	0.02	0.35	0.052	1.19	0.01	0.30
19																							24.24	22.44		1.80														
19																							24.24	22.44		1.80														
	0.1483	0.2861	0.1628	0.3725		0.27	12.83	63.01		35.85	0.07	0.03	0.11		0.40	0.08	1.50	37.35	0.04	41.78	0.30	4.96					0.011	0.07	0.94	0.075	3.60	254.52	0.08	0.259	28.816	0.01	0.32	0.045	2.57	0.01	0.66
18																							22.17	20.37		1.80														
18																							22.17	20.37		1.80														
	0.1553	0.6493	0.1553	0.7357		0.26	13.09	62.46		70.20	0.16	0.06	0.22		0.84	0.19	1.50	71.70	0.07	54.54	0.30	6.68					0.011	0.07	0.94	0.075	4.18	295.37	0.10	0.336	19.188	0.02	0.37	0.056	3.44	0.01	0.92
20																							18.82	16.72	0.00	2.10														
10																							18.93	17.13		1.80														
	0.3150	0.3150	0.3150	0.3150	12.00	1.25	13.25	62.15		29.91	0.08	0.03	0.09		0.38	0.09	1.50	31.41	0.03	80.84	0.30	0.51					0.011	0.07	0.94	0.075	1.15	81.61	0.13	0.430	8.009	0.03	0.43	0.068	1.08	0.01	0.29
20																							18.82	16.72		2.10														
20																							18.82	16.72		2.10														
	0.1024	1.0666	0.2191	1.2698		0.31	13.56	61.53		119.37	0.27	0.11	0.38		1.42	0.32	1.50	120.87	0.12	70.80	0.30	5.72					0.011	0.07	0.94	0.075	3.87	273.32	0.14	0.466	3.937	0.03	0.45	0.072	3.75	0.02	1.02
14																							14.77	12.67		2.10														
14																							14.77	12.67		2.10														
	0.1320	1.1986	0.1320	1.4018		0.23	13.80	61.09		130.83	0.30	0.12	0.42		1.58	0.35	1.58	132.40	0.13	50.92	0.30	5.05					0.011	0.07	0.94	0.075	3.63	256.82	0.15	0.509	1.031	0.04	0.48	0.076	3.66	0.02	1.01
21																							12.75	10.10	0.75	2.65														
CIRCUITO 4																																							
20																							18.82	17.02		1.80														
	0.1013	0.1013	0.1421	0.1421	12.00	0.59	12.59	63.52		13.78	0.03	0.01	0.04		0.15	0.03	1.50	15.28	0.02	40.39	0.30	1.04					0.011	0.07	0.94	0.075	1.65	116.55	0.07	0.245	30.708	0.01	0.31	0.043	1.14	0.01	0.28
22																							18.40	16.60		1.80														
22																							18.40	16.60		1.80														
	0.0000	0.0000	0.2151	0.3571		0.45	13.04	62.57		34.14	0.00	0.00	0.11	1.56	3.35	0.00	3.35	37.49	0.04	72.32	0.30	5.40					0.011	0.07	0.94	0.075	3.76	265.45	0.08	0.254	29.472	0.01	0.32	0.045	2.65	0.02	1.30
23																							14.50	12.70	0.00	1.80														
14																							14.77	12.97		1.80														
	0.0517	0.0517	0.0909	0.0909	12.00	0.83	12.83	63.01		8.75	0.01	0.01	0.03		0.09	0.02	1.50	10.25	0.01	42.63	0.30	0.64					0.011	0.07	0.94	0.075	1.29	91.43	0.07	0.226	33.276	0.01	0.30	0.040	0.86	0.01	0.20
23																							14.50	12.70		1.80														
23																							14.50	12.70		1.80														
	0.1431	0.1948	0.1431	0.5911		0.29	13.34	61.97		55.97	0.05	0.02	0.18		3.61	0.06	3.61	59.58	0.06	54.29	0.30	5.67					0.011	0.07	0.94	0.075	3.85	272.13	0.10	0.318	21.346	0.02	0.36	0.054	3.08	0.02	1.35
24																							12.52	9.62	0.80	2.90														

ID POZOS Y ÁREAS APORT.					CAUDAL PLUVIAL						CAUDAL SANITARIO							Q DISEÑO		CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO							PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LLENO)						PARÁMETROS HIDRAULICOS (FLUJO LIBRE)								VELOCIDAD MÍNIMA	
POZO N°	Area Sanitaria (Ha)		Area pluvial (Ha)		Tc (min) Tc = ti+tf			Intensidad Itr (mm/h)	Q especial plu (lt/s)	Q pluvial (lt/s)	Q doméstico (lt/s)	Q erradas (lt/s)	Q infiltración (lt/s)	Q especial (lt/s)	Q30 ; Q sanitario (lt/s)	Q Auto Limpieza (lt/s)	Q Asumido (lt/s)	Q diseño (lt/s)	Q diseño (m3/s)	Longitud tramo (m)	Diametro tubería (m)	Pendiente tubería (%)	Cota Rasante	Cota Proyecto	salto (m)	Altura Pozo (m)	Rugosidad Maning n	Sección de flujo (m2)	Perímetro mojado (m)	Radio Hidraulico (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (lt/s)	Calado (h) (m)	Relación llenado (h/D)	θ (Grados)	Sección de flujo (A) (m2)	Perimetro mojado (X) (m)	Radio Hidráulico (R) (m)	Velocidad Media (V) (m/s)	Calado (h) (m)	V mínima (Vmin) (m/s)
	A parcial	A acumulada	A parcial	A acumulada	ti (min)	tf (min)	Tc (min)																		Salida																
CIRCUITO 5																																									
17																				50.00	0.30	2.15	27.54	25.74		1.80															
	0.1973	0.1973	0.1973	0.1973	12.00	0.52	12.52	63.67		19.19	0.05	0.02	0.06		0.24	0.06	1.50	20.69	0.02								0.011	0.07	0.94	0.075	2.37	167.57	0.07	0.237	31.691	0.01	0.31	0.042	1.61	0.01	0.42
25																							26.56	24.67		1.90															
25																							26.56	24.67		1.90															
	0.1923	0.3896	0.1923	0.3896		0.36	12.88	62.91		37.44	0.10	0.04	0.12		0.47	0.12	1.50	38.94	0.04	47.94	0.30	3.26					0.011	0.07	0.94	0.075	2.92	206.34	0.09	0.294	24.289	0.02	0.34	0.050	2.24	0.01	0.60
26																							25.00	23.10		1.90															
26																							25.00	23.10		1.90															
	0.1149	0.5045	0.1149	0.5045		0.29	13.16	62.32		48.03	0.13	0.05	0.15		0.61	0.15	1.50	49.53	0.05	58.32	0.30	8.56					0.011	0.07	0.94	0.075	4.73	334.36	0.08	0.260	28.685	0.01	0.32	0.045	3.39	0.01	0.90
27																							20.48	18.11	0.00	2.37															
18																							22.17	20.37		1.80															
	0.1777	0.1777	0.1777	0.1777	12.00	0.70	12.70	63.29		17.19	0.05	0.02	0.05		0.22	0.05	1.50	18.69	0.02	38.83	0.30	0.50					0.011	0.07	0.94	0.075	1.14	80.81	0.10	0.327	20.202	0.02	0.37	0.055	0.93	0.01	0.25
28																							22.03	20.18		1.85															
28																							22.03	20.18		1.85															
	0.2806	0.4583	0.2806	0.4583		0.53	13.22	62.20		43.56	0.12	0.05	0.14		0.56	0.14	1.50	45.06	0.05	71.25	0.30	2.90					0.011	0.07	0.94	0.075	2.75	194.62	0.10	0.327	20.202	0.02	0.37	0.055	2.24	0.01	0.60
27																							20.48	18.11		2.37															
27																							20.48	18.11		2.37															
	0.0982	1.0610	0.0982	1.0610		0.27	13.49	61.67		99.96	0.27	0.11	0.32		1.29	0.31	1.50	101.46	0.10	54.89	0.30	4.85					0.011	0.07	0.94	0.075	3.56	251.68	0.13	0.442	6.661	0.03	0.44	0.069	3.37	0.02	0.94
29																							17.35	15.45	0.00	1.90															
22																							18.40	16.60		1.80															
	0.1397	0.1397	0.2910	0.2910	12.00	0.77	12.77	63.14		28.08	0.04	0.01	0.09		0.26	0.04	1.50	29.58	0.03	73.26	0.30	1.57					0.011	0.07	0.94	0.075	2.03	143.20	0.09	0.309	22.499	0.02	0.35	0.052	1.59	0.01	0.39
29																							17.35	15.45		1.90															
29																							17.35	15.45		1.90															
	0.0000	1.2007	0.1673	1.5194		0.33	13.82	61.03		141.67	0.30	0.12	0.46		1.65	0.35	1.65	143.32	0.14	75.26	0.30	5.24					0.011	0.07	0.94	0.075	3.70	261.61	0.16	0.528	3.210	0.04	0.49	0.078	3.79	0.02	1.04
30																							13.81	11.51	0.00	2.30															
23																							14.50	12.70		1.80															
	0.0710	0.0710	0.1520	0.1520	12.00	0.46	12.46	63.80		14.82	0.02	0.01	0.05		0.13	0.02	1.50	16.32	0.02	40.00	0.30	1.92					0.011	0.07	0.94	0.075	2.24	158.35	0.07	0.217	34.518	0.01	0.29	0.039	1.45	0.01	0.34
31																							14.18	11.93		2.25															
31																							14.18	11.93		2.25															
	0.0765	0.1475	0.1632	0.3153		0.50	12.96	62.73		30.22	0.04	0.01	0.09	1.56	3.42	0.04	3.42	33.63	0.03	42.39	0.30	1.00					0.011	0.07	0.94	0.075	1.62	114.28	0.11	0.371	14.912	0.02	0.39	0.061	1.41	0.04	0.72
30																							13.81	11.51		2.30															
30																							13.81	11.51		2.30															
	0.1061	1.4543	0.1061	1.9407		0.26	14.09	60.54		179.50	0.37	0.15	0.58		5.19	0.43	5.19	184.70	0.18	58.03	0.30	4.16					0.011	0.07	0.94	0.075	3.30	233.09	0.20	0.672	20.121	0.05	0.58	0.088	3.66	0.03	1.35
32																							11.94	9.09	0.90	2.85															
CIRCUITO 6																																									
33																							14.80	13.00		1.80															
	0.3446	0.3446	0.3446	0.3446	12.00	1.01	13.01	62.64		32.98	0.09	0.03	0.10		0.42	0.10	1.50	34.48	0.03	67.86	0.30	0.53					0.011	0.07	0.94	0.075	1.18	83.20	0.13	0.449	5.854	0.03	0.44	0.070	1.12	0.02	0.31
34																							14.79	12.64		2.15															
34																							14.79	12.64		2.15															
	0.2177	0.5622	0.2177	0.5622		0.51	13.52	61.62		52.93	0.14	0.06	0.17		0.68	0.17	1.50	54.43	0.05	56.49	0.30	1.46					0.011	0.07	0.94	0.075	1.95	138.09	0.13	0.436	7.354	0.03	0.43	0.068	1.84	0.02	0.51
9																							14.07	11.82		2.25															
9																							14.07	11.82	0.00	2.25															
	0.0891	1.9525	0.0891	2.1068		0.29	14.41	59.96		192.98	0.50	0.20	0.63		2.46	0.58	2.46	195.44	0.20	40.00	0.40	1.15					0.011	0.13	1.26	0.100	2.10	263.94	0.26	0.640	16.290	0.08	0.74	0.115	2.30	0.03	0.66
35																							13.61	11.36		2.25															
35																							13.61	11.36		2.25															
	0.1036	2.0561	0.1036	2.2103		0.31	14.72	59.42		200.65	0.52	0.21	0.66		2.59	0.61	2.59	203.23	0.20	48.35	0.40	1.53					0.011	0.13	1.26	0.100	2.42	304.44	0.24	0.598	11.245	0.08	0.71	0.111	2.59	0.03	0.74
15																							13.12	10.62	0.25	2.50															
15																							13.12	10.37		2.75															
	0.1793	3.6705	0.1793	3.8247		0.37	15.09	58.80		1008.57	0.93	0.37	1.15		4.55	1.09	4.55	1013.11	1.01	77.75	0.65	1.31					0.011	0.33	2.04	0.163	3.10	1028.16	0.52	0.807	37.823	0.29	1.45	0.198	3.53	0.03	0.77
21																							12.75	9.35		3.40															
21																							12.75	9.35	0.00	3.40															
	0.0731	4.9422	0.0731	5.2996		0.21	15.30	58.45		1138.26	1.25	0.49	1.59		6.21	1.46	6.21	1144.47	1.14	44.39	0.70	1.19					0.011	0.38	2.20	0.175	3.10	1194.06	0.55	0.785	34.710	0.32	1.52	0.213	3.53	0.04	0.82
24																							12.52	8.82		3.70															
24																							12.52	8.82	0.00	3.70															
	0.1166	5.2537	0.1166	6.0073		0.23	15.53	58.08		1198.01	1.33	0.53	1.80		9.96	1.55	9.96	1207.98	1.21	45.00	0.75	0.90					0.011	0.44	2.36	0.188	2.83	1248.17	0.59	0.792	35.751	0.38	1.65	0.228	3.22	0.05	0.85
36																							12.16	8.41		3.75															
36																							12.16	8.41		3.75															
	0.1173	5.3710	0.1173	6.1246		0.28	15.82	57.63		1204.23	1.36	0.54	1.84		10.11	1.59	10.11	1214.33	1.21	44.44	0.85	0.50					0.011	0.57	2.67	0.213	2.29	1298.95	0.65	0.767	32.220	0.47	1.81	0.257	2.60	0.05	0.68
32																							11.94	8.19		3.75															
32																							11.94	8.19		3.75															
	0.0000	6.8253	0.0000	8.0653		0.46	16.28	56.92		1366.40	1.73	0.68	2.42		15.30	2.02	15.30	1381.70	1.38	80.00	0.85	0.61					0.011	0.57	2.67	0.213	2.53	1434.74	0.67	0.788	35.203	0.48	1.86	0.258	2.88	0.06	0.83
37																							10.95	7.70		3.25															
37																							10.95	7.70		3.25															
	0.0000	6.8253	0.0000	8.0653		0.22	16.50	56.59		1362.34	1.73	0.68	2.42		15.30	2.02	15.30	1377.63	1.38	38.89	0.85	0.62					0.011	0.57	2.67	0.213	2.55	1446.45	0.66	0.780	34.040	0.47	1.84	0.258	2.90	0.06	0.83
38	**Separador de Caudales**																						10.01	7.46		2.55															
38																							10.00	7.54		2.46															
	0.0000	0.0000	0.0000	8.0653		0.75	17.25	55.53		1362.34	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	1362.34	1.36	124.80	0.85	0.57					0.011	0.57	2.67	0.213	2.44	1386.90	0.68	0.800	36.870	0.49	1.88	0.259	2.80	0.00	0.00
39	**Descarga de aguas lluvias**																						8.44	6.83		1.61															

Anexo 13. Diseño Separador de caudales

DISEÑO DEL SEPARADOR DE CAUDALES

ALCANTARILLADO COMBINADO

Datos:

$Q_{máxcomb}$ = 1377.63 l/s = 1.378 m3/s

Diámetro tubería de ingreso al separador: D = 850 mm = 0.85 m

Diámetro tubería de salida hacia la descarga: D_1 = 850 mm = 0.850 m

Diámetro tubería de salida hacia la planta de tratamiento: D_2 = 250 mm = 0.25m

Velocidad del agua a la salida de la tubería de ingreso: Vi = 2.90 m/s

Tirante de agua a la salida de la tubería de ingreso: h = 66.29 cm = 0.6629 m.

TUBERÍA QUE SALE DEL SEPARADOR HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Pendiente de la tubería

Se adopta:

$Q_{sanitario}$ = 15.30 lt/s = 0.0153 m^3/s

Tirante sanitario: h = 6.16 cm = 0.0616 m

Para tuberías con sección parcialmente llena:

- Relacion de llenado

$$\frac{h}{D} = \frac{0.0616}{0.25} = 0.246 < 0.5$$

- Angulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{0.25}{2} - h}{\frac{D}{2}}\right) \ (grados) \quad si \ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{0.25}{2} - 0.0616}{\frac{0.25}{2}}\right) = 30.48°$$

- Seccion de flujo

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} - \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 - \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(\frac{D}{2} - h\right) \quad (m^2) \quad si \ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$W = \frac{\pi * (0.25)^2}{8} - \frac{\pi * (0.25)^2}{4} * \frac{30.48}{360} * 2 - \frac{1}{2} * (0.25) * \cos(30.48)$$

$$* \left(\frac{0.25}{2} - 0.0616\right)$$

$$W = 0.0094 \ (m^2)$$

- Perimetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} - \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad (m) \qquad si \ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$X = \frac{\pi * (0.25)}{2} - \pi * (0.25) * \frac{30.48}{360} * 2$$

$$X = 0.2597 \ (m)$$

- Radio hidraulico

$$R = \frac{W}{X} (m)$$

$$R = \frac{0.0094}{0.2597}$$

$$R = 0.036(m)$$

- Calculo de pendiente

$$Q_{sanitario} = v * W \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$Q = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * W \quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$0.0153 = \frac{1}{0.011} * (0.036)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * (0.0094)$$

$$S = 0.02697\ m/m\ = 2.697\%$$

- Velocidad de flujo en la tubería

$$v = \frac{Q}{W} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$v = \frac{0.0153}{0.0094} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$v = 1.628 \left(\frac{m}{s}\right)$$

CANAL DE ACERCAMIENTO DE LA TUBERIA QUE SALE DEL SEPARADOR HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Pendiente del canal

Formula de Manning:

$$v_{canal} = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejando la ecuación:

$$S_{canal} = \left(\frac{v_{canal} * n_{canal}}{{R_{canal}}^{2/3}}\right)^2$$

Radio Hidráulico:

$$R_{canal} = \frac{W_{canal}}{X_{canal}}$$

Tirante sanitario: h = 6.16 cm, por razones constructivas se asume 10 cm

El ancho del canal será igual al diámetro de la tubería de ingreso al separador

$$R_{canal} = \frac{b * h}{2h + b}$$

$$R_{canal} = \frac{0.85 * 0.1}{2(0.1) + (0.85)}$$

$$R_{canal} = 0.081m$$

Reemplazando los valores:

$$S_{canal} = \left(\frac{1.628 * 0.014}{(0.081)^{2/3}}\right)^2$$

$$S_{canal} = 0.0148m/m = 1.48\%$$

CAUDAL EXCEDENTE QUE SALE DEL SEPARADOR HACIA LA DESCARGA

$$Q_{excedente} = Q_{\max combinado} - Q_{sanitario}$$

$$Q_{excedente} = 1.378 - 0.0153$$

$$Q_{excedente} = 1.363\ (m^3/s)$$

TUBERÍA QUE SALE DEL SEPARADOR HACIA LA DESCARGA

- Pendiente de la tubería

$Q_{excedente}$ =1363 t/s = 1.363 m^3/s

Para tuberías con sección parcialmente llena:

- Altura de flujo al 80% del diametro

$$\frac{h_{pluvial}}{D} = 0.80 > 0.5$$

$$h_{pluvial} = 0.80 * D = 0.80 * (0.85) = 0.68cm$$

- Angulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{h_{plu} - \frac{D}{2}}{\frac{D}{2}}\right) \quad (grados) \quad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{0.68 - \frac{0.85}{2}}{\frac{0.85}{2}}\right) = 36.869\,°$$

- Seccion de flujo

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} + \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 + \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(h_{plu} - \frac{D}{2}\right) \quad (m^2) \qquad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$W = \frac{\pi * 0.85^2}{8} + \frac{\pi * 0.85^2}{4} * \frac{36.869}{360} * 2 + \frac{1}{2} * 0.85 * \cos(36.869) * \left(0.68 - \frac{0.85}{2}\right)$$

$$W = 0.487\ (m^2)$$

- Perimetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} + \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad (m) \qquad si\ \frac{h}{D} \geq 0.5$$

$$X = \frac{\pi * 0.85}{2} + \pi * (0.85) * \frac{36.869}{360} * 2$$

$$X = 1.882\ (m)$$

- Radio hidraulico

$$R = \frac{W}{X}\,(m)$$

$$R = \frac{0.487}{1.882}$$

$$R = 0.259(m)$$

- Calculo de pendiente

$$Q_{excedente} = v * W \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$Q_{excedente} = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * W \quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$1.363 = \frac{1}{0.011} * (0.259)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} * (0.487)$$

$$S = 0.0057\ m/m\ = 0.57\%$$

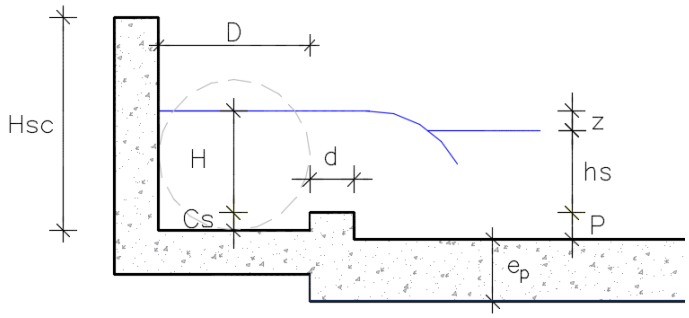
- Velocidad de flujo en la tubería

$$v = \frac{Q_{excedente}}{W} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$v = \frac{1.363}{0.487} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$v = 2.80 \left(\frac{m}{s}\right)$$

VERTEDERO DE PARED DELGADA



Datos:

Q_{comb} = 1.378 m^3/s

$Q_{excedente}$ = 1.363 m^3/s

Se asume:

Ancho del vertedero: B = 2 m

Altura del vertedero: C_s = 0.1 m

VERIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES PARA VERTEDERO DE PARED DELGADA SUMERGIDO

1) hs > 0 (profundidad de sumersión)

$$h_s = h_{plu} - C_s$$

$$h_s = 0.663 - 0.01 = 0.56m > 0 \quad OK$$

2) ($h_T = h_{plu}$) > hcr

$$q = \frac{Q_{excedente}}{B} = \frac{1.363}{2} = 0.682\ m^3/(s * m)$$

q: Caudal unitario ($m^3/s * m$)

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{(0.682)^2}{9.81}} = 0.36\ m$$

h_{cr}: Altura crítica (m)

Entonces: ($h_T = h_{plu}$ = 0.663m) > hcr OK.

Por lo tanto, al cumplirse las dos condiciones ***simultáneamente*** se trata de un vertedero sumergido.

DETERMINACIÓN DE LA CARGA H

Ecuación de vertedero de pared delgada sumergido:

$$Q = m_o * \sigma_s * b * \sqrt{2g} * H^{3/2}$$

$$Q_{excedente} = m_o * \sigma_s * b * \sqrt{2g} * H^{3/2}$$

Coeficiente de descarga:

$$m_o = 0.402 + 0.054\ \frac{H}{C_s}$$

$$m_o = 0.402 + 0.054\ \frac{H}{0.1}$$

$$m_o = 0.402 + 0.54\ H$$

Coeficiente de sumersión:

$$\sigma_s = 1.05 * \left(1 + 0.2 * \left(\frac{h_s}{C_s}\right)\right) * \sqrt[3]{\frac{z}{H}}$$

$$z = H - h_s$$

Reemplazando valores en la ecuación del coeficiente de sumersión:

$$\sigma_s = 1.05 * \left(1 + 0.2 * \left(\frac{0.56}{0.1}\right)\right) * \sqrt[3]{\frac{H - 0.56}{H}}$$

$$\sigma_s = 2.226 * \sqrt[3]{\frac{H - 0.56}{H}}$$

Reemplazando los diferentes valores en la ecuación de vertedero:

$$1.363 = (0.402 + .54H) * \left(2.226 * \sqrt[3]{\frac{H - 0.56}{H}}\right) * 1.5 * \sqrt{2 * 9.81} * H^{3/2}$$

Resolviendo la ecuación se obtiene: **H = 0.575 m**

DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DEL VERTEDERO

Para vertedero de pared delgada:

0.10 H < d < 0.50 H

Se asume:

d < 0.40 H

d = 0.40 (0.575) = 0.23 m

Se adopta: **d = 0.25 m**

DETERMINACIÓN DE LA OBRA DE DISIPACIÓN AL PIE DEL VERTEDERO

Energía de especifica de posición:

$$E = H + C_s$$

$$E = 0.575 + 0.1$$

$$E = 0.675\, m$$

Energía especifica de sección:

$$E_O = E + \frac{V_i^2}{2g} = 0.675 + \frac{(2.9)^2}{2 * 9.81} = 1.104m$$

Cálculo de la profundidad contraída:

De la ecuación de Bernoulli:

$$E_O = h_c + \frac{q^2}{\varphi^2 * hc^2 * 2g}$$

Coeficiente de velocidad φ = 0.90 – 0.98

Se asume: φ = 0.95

Reemplazando:

$$1.1 = h_c + \frac{(0.682)^2}{(0.95)^2 * hc^2 * (2 * 9.81)}$$

$$1.1 * hc^2 = hc^3 + 0.026$$

$$hc = 0.167m$$

como (hcr = 0.36m)<hc: Se asume: hc = h’

Determino:

$$h'' = \frac{h'}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{h_{cr}}{h'}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = \frac{0.167}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{0.36}{0.167}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = 0.69\ m$$

Como h” > (h_{plu} = 0.663 m), se concluye que se produce un resalto desplazado, por lo tanto, se necesita una obra de disipación (tipo pozo de disipación).

Profundidad del pozo de disipación:

$$t_P = \left(h'' - h_{plu}\right) * 1.5 = (0.69 - 0.663) * 1.5 = 0.04m$$

$$Se\ adopta\ t_P = 0.05\ m$$

Energía especifica de posición:

$$E = t_p + C_s + H$$

$$E = 0.05 + 0.10 + 0.575$$

$$E = 0.73\ m$$

Energía especifica de sección:

$$E_o = E + \frac{v^2}{2g}$$

$$E_o = 0.73 + \frac{2.9^2}{2 * 9.81}$$

$$E_o = 1.15\ m$$

Profundidad contraída

$$E_O = h_c + \frac{q^2}{\varphi^2 * hc^2 * 2g}$$

$$1.15 = h_c + \frac{(0.682)^2}{(0.95)^2 * hc^2 * (2 * 9.81)}$$

$$1.66 * hc^2 = hc^3 + 0.026$$

$$hc = 0.163m$$

Profundidad critica

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{(0.682)^2}{9.81}} = 0.362\ m$$

Primera conjugada del resalto hidráulico

Como hc < hcr : por lo tanto h'=hc

$$h' = 0.163m$$

Segunda conjugada del resalto hidráulico:

$$h'' = \frac{h'}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{h_{cr}}{h'}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = \frac{0.163}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{0.362}{0..163}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = 0.69\ m$$

Profundidad total del pozo:

$$h_{pozo} = h_{plu} + t_p$$

$$h_{pozo} = 0.663 + 0.05$$

$$h_{pozo} = 0.71m$$

Verificación de condición:

$$h" \leq h_{pozo}\ Resalto\ sumergido$$

$$0.69 < 0.71\ \ Ok$$

Porcentaje de sumersión:

$$\%_{sumersion} = 100 - \left(\frac{h" * 100}{h_{pozo}}\right)$$

$$\%_{sumersion} = 100 - \left(\frac{0.69 * 100}{0.71}\right)$$

$$\%_{sumersion} = 2.82\%$$

$\%_{sumersion} = 2.82\% < 5\% \quad \rightarrow \boldsymbol{OK}$

Por lo tanto, el pozo de disipación tiene una profundidad de **t_p =0.05m**

Longitud del pozo de disipación:

Tiempo de vuelo:

$$t_v = \sqrt{\frac{2 * ((C_s + t_p) + \frac{1}{2} * h_{cr})}{g}}$$

$$t_v = \sqrt{\frac{2 * ((0.1 + 0.05) + \frac{1}{2} * 0.362)}{9.81}}$$

$$t_v = \ 0.22\ s$$

Velocidad critica:

$$v_{cr} = \frac{q}{h_{cr}}$$

$$v_{cr} = \frac{0.682}{0.362}$$

$$v_{cr} = 1.88 m/s$$

Longitud de vuelo:

$$L_v = \ v_{cr} * \ t_v$$

$$L_v = \ 1.88 * \ 0.22$$

$$L_v = 0.414 m$$

Longitud del resalto:

$$L_R = 2.5(1.9\ h'' - h') = 2.5(1.9 * (0.69) - (0.163)) = 2.87 m$$

$$L_R = 5(\ h'' - h') = 5(0.69 - 0.163) = 2.64 m$$

$$L_R = 4.5 * (\ h'') = 4.5(0.69) = 3.1 m$$

$$Se\ adopta\ L_R = 3.1 m$$

Longitud real del pozo de disipación:

$$L_{PD} = L_v + L_R$$

$$L_{PD} = 0.41 + 3.1$$

$$L_{PD} = 3.51m$$

$$L_{real\ PD\ (adoptado)} = 3.5m$$

Espesor de la losa del pozo de disipación:

$$G_{losa} = W * K$$

W: Subpresión

$$e_p * \gamma_H = (h_{DEF} * \gamma_o) * K$$

$$e_p = \frac{h_{DEF} * \gamma_o}{\gamma_H} * K$$

Altura déficit:

$$h_{DEF} = h'' - h' = 0.69 - 0.163 = 0.572m$$

Peso específico del agua a temperatura de 20º C: $\gamma_o = 9.789$ KN/m^3

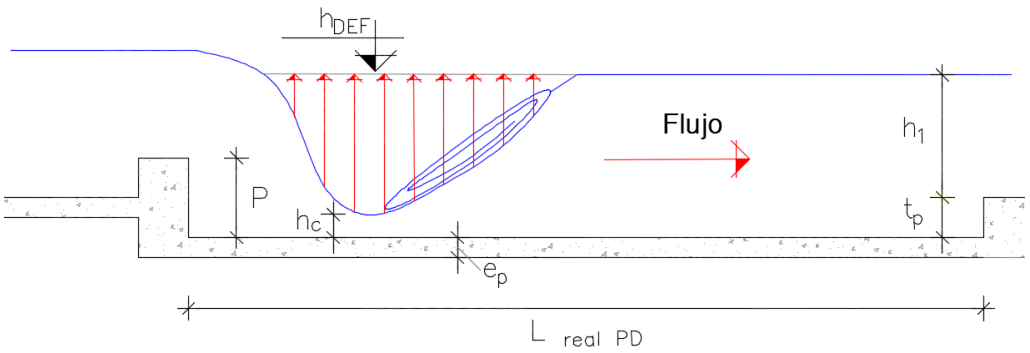
Peso específico del hormigón: $\gamma_H = 24$ KN/m^3

Se asume: K = 1.20 (coeficiente de mayoración)

Reemplazando los diferentes valores se obtiene:

$$e_p = \frac{0.572 * 9.789}{24} * 1.20 = 0.28m$$

$$e_{p\ adoptado} = 0.30m$$



Pendiente del pozo de disipación (canal de salida) hacia la tubería de descarga:

Fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejando la ecuación:

$$S = \left(\frac{V * n}{R^{2/3}}\right)^2$$

Ancho promedio del pozo de disipación (canal):

$$b_{pc} = \frac{b + D}{2} = \frac{2 + 0.85}{2} = 1.425m$$

Radio hidráulico:

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

$$R = \frac{0.71 * 1.425}{0.71 + 1.425 + 0.71} = 0.356m$$

Reemplazando los valores:

$$S = \left(\frac{2.80 * 0.014}{0.356^{2/3}}\right)^2$$

$$S = 0.0061 = 0.61\%$$

ALTURA TOTAL INTERNA DEL SEPARADOR DE CAUDALES

De acuerdo a los niveles del agua dentro del separador, se adopta:

$$H_{SC} = 1.20m$$

LONGITUD TOTAL INTERNA DEL SEPARADOR DE CAUDALES

$$L_T = D + d + L_{real\,PD}$$

$$L_T = 0.85 + 0.25 + 3.5$$

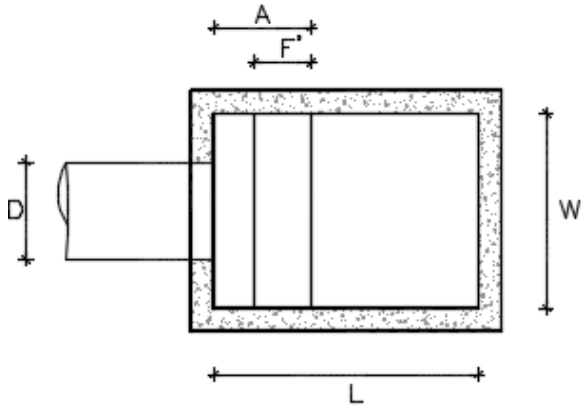
$$L_T = 4.6m$$

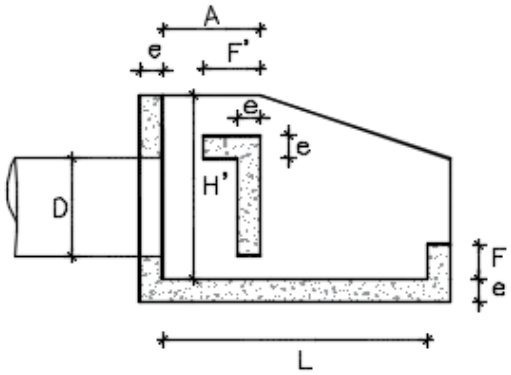
Anexo 14. Diseño de la estructura de descarga con disipador de impacto

DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE DESCARGA CON DISIPADOR DE IMPACTO

Datos:

Diámetro tubería de ingreso a la estructura: D = 850 mm = 0.85 m





$$W = 2 * D = 2 * 0.85$$

$$\boldsymbol{W = 1.7m}$$

$$L = \frac{4 * W}{3} = \frac{4 * 1.7}{3}$$

$$L = 2.27m$$

$$\boldsymbol{L_{adoptado} = 2.30m}$$

$$A = \frac{W}{2} = \frac{1.7}{2}$$

$$\boldsymbol{A = 0.85m}$$

$$e = \frac{W}{12} = \frac{1.7}{12}$$

$$e = 0.14m$$

$$\boldsymbol{e_{adoptado} = \ 0.20m}$$

$$F = \frac{W}{6} = \frac{1.7}{6}$$

$$F = 0.28m$$

$$\boldsymbol{F_{adoptado} = 0.30m}$$

$$F' = F + e$$

$$F' = 0.30 + 0.20$$

$$F' = 0.50\ m$$

$$H = \frac{3 * W}{4} = \frac{3 * 1.7}{4}$$

$$H = 1.28\ m$$

$$\boldsymbol{H_{adoptado} = 1.30\ m}$$

De acuerdo al espesor de la pantalla transversal, se adopta:

$$H' = H + e = 1.3 + 0.3$$

$$\boldsymbol{H' = 1.60\ m}$$

Anexo 15. Diseño Canal de Acercamiento con Rejilla

DISEÑO DEL CANAL DE ACERCAMIENTO Y REJILLA

Canal de aproximación.

Datos.

$Q_{sanitario}$ =15.3 lt/s = 0.0153 m^3/s

Diámetro de la tubería de ingreso (D)=250mm=0.25m

Velocidad del agua a la salida de la tubería de ingreso (v)= 0.83 m/s

Tirante de agua a la salida de la tubería de ingreso ($h_{sanitaria}$)= 6.16 cm

Para el diseño se adopta lo siguiente:

Ancho de barras (ab)= 1/4"=6mm

Espaciamiento entre barras (e_b)=25mm

Velocidad a través de las barras (V_R)=0.6m/s

Tiempo de retención en el canal (tr)=5s

Volumen del canal.

$$Q = \frac{v}{t}$$

$$v = Q * t_r$$

$$v = (0.0153) * (5)$$

$$v = 0.077\ m^3$$

Altura de caída entre la solera de la tubería de entrada y el fondo del canal.

Se asume: H_{ent}=0.10m

Profundidad del agua en el canal.

$$Pmax = D + Hent$$

$$Pmax = 0.25 + 0.10$$

$$Pmax = 0.35m$$

Altura total del canal

$$H_{TC} = H_{seguridad} + Pmax$$

$$H_{TC} = 0.15 + 0.35$$

$$H_{TC} = 0.50m$$

Ancho del canal.

$$a_{canal} = \frac{Q_{sanitario}}{0.60 * P_{max}} * \left(\frac{a_b + e_b}{e_b}\right)$$

$$a_{canal} = \frac{0.0153}{0.60 * 0.35} * \left(\frac{0.006 + 0.025}{0.025}\right)$$

$$a_{canal} = B = 0.09\,m$$

Entonces se adopta un ancho de canal B = 0.25m

Entonces:

$$v = B * P_{max} * L_{canal}$$

$$L_{canal} = \frac{v}{B * P_{max}} = \frac{0.077}{0.25 * 0.35}$$

$$L_{canal} = 0.88m$$

Por lo tanto, se adopta:

$$L_{canal} = L_{min} = 1.35\,m$$

Dimensiones del canal de acercamiento.

$$a_{canal} = B = 0.25m$$

$$H_{TC} = 0.50m$$

$$L_{canal} = 1.35m$$

Velocidad en el canal de aproximación

$$V_a = \frac{0.60}{\left(\frac{a_b + e_b}{e_b}\right)}$$

$$V_a = \frac{0.60}{\left(\frac{0.006 + 0.025}{0.25}\right)}$$

$$V_a = 0.48m/s$$

Pendiente del canal.

Fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Despejando la ecuación:

$$S = \left(\frac{V_a * n}{R^{2/3}}\right)^2$$

Radio hidráulico:

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

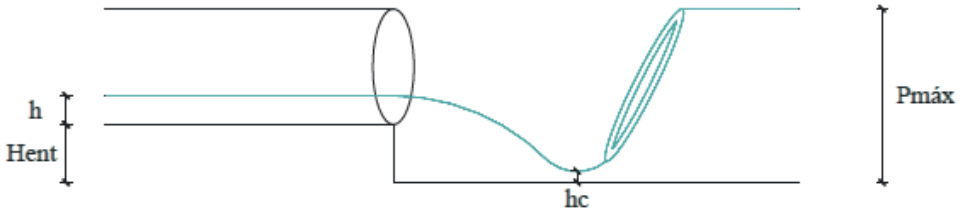
$$R = \frac{0.25 * 0.35}{0.25 + 0.35 + 0.35}$$

$$R = 0.092m$$

$$S = \left(\frac{0.48 * 0.014}{0.092^{2/3}}\right)^2$$

$$S = 0{,}0011 = 0.11\%$$

DETERMINACIÓN DE LA OBRA DE DISIPACIÓN A LA SALIDA DE LA TUBERÍA DE INGRESO AL CANAL.



Energía de especifica de posición:

$$E = h_{sanitaria} + H_{ent} = 0.0616 + 0.1$$

$$E = 0.162m$$

Energía especifica de sección:

$$E_O = E + \frac{V_i^2}{2g} = 0.162 + \frac{(0.83)^2}{2 * 9.81} = 0.197\ m$$

Caudal unitario:

$$q = \frac{Q}{b}\ (m^3/s\ m)$$

$$q = \frac{0.0153}{0.25}$$

$$q = 0.0612\ (m^3/s\ m)$$

Cálculo de la profundidad contraída:

De la ecuación de Bernoulli:

$$E_O = h_c + \frac{q^2}{\varphi^2 * hc^2 * 2g}$$

Coeficiente de velocidad φ = 0.90 – 0.98

Se asume: φ = 0.95

Reemplazando:

$$0.197 = h_c + \frac{(0.0612)^2}{(0.95)^2 * hc^2 * (2 * 9.81)}$$

$$0.197 * hc^2 = hc^3 + 211.52x10^{-6}$$

$$hc = 0.036m$$

Profundidad critica:

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

$$h_{cr} = \sqrt[3]{\frac{0.0612^2}{9.81}} = 0.073m$$

Como (hc<hcr) Se asume: hc = h'

$$h' = 0.036m$$

Determino:

$$h'' = \frac{h'}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{h_{cr}}{h'}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = \frac{0.036}{2} * \left[\sqrt{1 + 8 * \left(\frac{0.073}{0.036}\right)^3} - 1\right]$$

$$h'' = 0.13\ m$$

Como h''< (P_{max}= 0.35m), entonces se produce un resalto no desplazado, por lo tanto, no se necesita una obra de disipación.

REJILLA.

Perdida de carga a través de la rejilla.

$$h_f = \frac{1}{0.70} * \frac{V_R^2 - V_a^2}{2g}$$

$$h_f = \frac{1}{0.70} * \frac{(0.60)^2 - (0.48)^2}{2 * (9.81)}$$

$$h_f = 0.00944 < h_{fadm} = 0.15\ ok$$

Número de barras.

$$N_{barras} = \left(\frac{a_{canal}}{e_b} - 1\right)$$

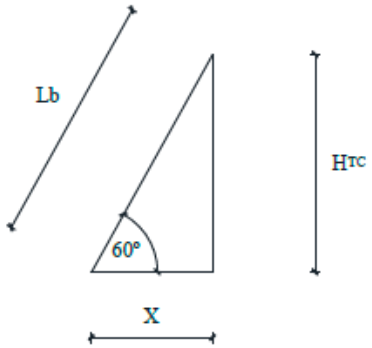
$$N_{barras} = \left(\frac{0.25}{0.025} - 1\right)$$

$$N_{barras} = 9u$$

Longitud de las barras.

Se adopta:

$\alpha = 60^0 ángulo\ de\ inclinación\ de\ las\ barras\ respecto\ a\ la\ horizontal$



$$Lb = \frac{H_{TC}}{\sin \alpha}$$

$$Lb = \frac{0.50}{\sin(60)} = 0.58m$$

$$X = \frac{H_{TC}}{\tan \alpha}$$

$$X = \frac{0.50}{\tan(60)} = 0.29m$$

Se adopta las siguientes dimensiones de la rejilla

$$L_b = 0.60m$$
$$X = 0.30m$$

Longitud total del canal de acercamiento

$$L_{Tcanal} = L_{canal} + X + L_{bandeja} + L_{salida\ canal}$$
$$L_{Tcanal} = 1.35 + 0.30 + 0.50 + 0.50$$
$$L_{Tcanal} = 2.65\ m$$

TUBERÍA QUE SALE DEL CANAL HACIA LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Pendiente de la tubería

$Q_{sanitario}$ =15.3 t/s = 0.0153 m^3/s

$h_{sanitaria}$: 6.16 cm
S = 0.62% (proveniente del cálculo de la red de alcantarillado)

Anexo 16. Diseño del Tanque Imhoff

DISEÑO TANQUE IMHOFF

Datos:

Q: $Q_{sanitario}$= 0.0153 m^3/s = 15.30 lt/s

Periodo de Diseño= 25 años

P: Población servida futura= 1011 habitantes

CAMARA DE SEDIMENTACION

De acuerdo a la teoría (OPS, pág. 14-15) se adopta:

Borde libre: h_1= 0.30m

Periodo de retención: T_R= 2 horas

Carga superficial: C_S= $1m^3/(m^2*hora)$

AREA DEL SEDIMENTADOR

$$A_S = \frac{Q_{sanitario}}{C_s} = \frac{55.08\, m^3/h}{1 m^3/m^2 h} = 32.51\, m^2$$

ALTURA MINIMA DE LA CAMARA DE SEDIMENTACION

$$h_{2min} = C_s * Tr = 1\frac{m^3}{m^2 h} * 2\ horas$$

$$h_{2min} = 2\, m$$

VOLUMEN DE SEDIMENTACION

Vmin=1500 lt (Ex-IEOS, pág. 334)

$$v_S = Q * Tr = 55.08\frac{m^3}{h} * 2\ horas$$

$$v_S = 110.16\, m^3 > v_{min} = 1.5 m^3 \quad OK$$

DIMENSIONAMIENTO DEL SEDIMENTADOR

De acuerdo a la teoría (OPS, pág. 15) se adopta:

Angulo de inclinación de las paredes del fondo del sedimentador: θ=50°

Entonces:

$$v_S = \frac{b * h_2}{2} * L$$

Las relaciones L/b deberá ser como mínimo 2:1 (OPS, pág. 9)

Por lo tanto, se adopta, L= 3*b

Reemplazando:

$$v_S = \frac{b * h_2}{2} * (3 * b) = \frac{3}{2} * b^2 * h_2$$

$$tan\theta = \frac{h_2}{\frac{b}{2}}$$

$$h_2 = tan\theta * \frac{b}{2}$$

Reemplazando:

$$v_S = \frac{3}{2} * b^2 * \left(tan\theta * \frac{b}{2}\right) = \frac{3}{2} * b^3 * tan\theta$$

Despejando se obtiene:

$$b = \left(\frac{2 * v_s}{3 * tan\theta}\right)^{1/3} = \left(\frac{2 * 110.16}{3 * tan50°}\right)^{1/3}$$

$$b = 3.95\ m$$

Reemplazando el valor de b, se obtiene:

$$L = 3 * b = 3 * 3.95\ m$$

$$L = 11.85\ m$$

$$h_2 = tan\theta * \frac{b}{2} = tan50° * \frac{3.95}{2}$$

$$h_2 = 2.35\ m$$

CAMARA DE DECANTACIÓN O CAMARA NEUTRA

De acuerdo a la teoría (Ex-IEOS, pág. 334) se adopta:

Tasa= 30 l/hab

VOLUMEN DE LA CAMARA DE DECANTACION

$$v_{CN} = Tasa * Poblacion$$

$$v_{CN} = 30 \frac{l}{hab} * 1011\ hab$$

$$v_{CN} = 30330\ l = 30.33\ m^3$$

ANCHO DE LA CAMARA DEL TANQUE

De la misma manera, de acuerdo a las normas (Ex-IEOS, pág. 335) se adopta

Espaciamiento libre entre las paredes del digestor y las del sedimentador:

c= 1.00m

Espesor de las paredes del sedimentador: e=0.30m

Altura máxima de los lodos por debajo del fondo del sedimentador: $h_{3\,min}$ = 0.5m

Entonces

$$B = b + 2c + 2e = 3.95 + (2 * 2.0) + (2 * 0.30)$$

$$B = 8.55\ m$$

ALTURA DE LA CAMARA DE DECANTACION

$$v_{CN} = B * h_3 * L$$

$$h_3 = \frac{v_{CN}}{B * L} = \frac{30.33}{8.55 * 11.85}$$

$$h_3 = 0.30\ m < h_{3min} = 0.5\ m$$

$$Se\ adopta\ h_3 = 0.5\ m$$

<u>CAMARA DE ALMACENAMIENTO Y DIGESTION DE LODOS</u>

VOLUMEN MINIMO DEL DIGESTOR

De acuerdo a normas (OPS, pág. 16) se adopta:

$$v_{Dmin} = \frac{70 * P * f_{cr}}{1000}$$

Donde:

P: población

f_{cr}: factor de capacidad relativa

Temperatura °C	*Factor de capacidad relativa*
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
> 25	0.5

$$v_{Dmin} = \frac{70 * 1011 * 0.7}{1000} = 49.54\ m^3$$

ALTURA DE LA CAMARA DE ALMACENAMIENTO Y DIGESTION DE LODOS

De acuerdo a normas (OPS, pág. 16) se adopta:

Angulo de inclinación de las paredes del fondo del digestor: α=30°

Ancho del fondo de la cámara del digestor: b_D= 0.98 m

$$tan \propto = \frac{h_5}{\frac{B - b_D}{2}}$$

$$h_5 = tan \propto \left(\frac{B - b_D}{2}\right) = \tan 30° \left(\frac{8.55 - 0.98}{2}\right) = 2.19\ m$$

$$Se\ adopta\ \ h_5 = 2.2\ m$$

Entonces:

$$v_1 = \left(\frac{B + b_D}{2}\right) * h_5 * L = \left(\frac{8.55 + 0.98}{2}\right) * 2.2 * 11.85$$

$$v_1 = 124.22\ m^3$$

Altura de lodos en el digestor:

$$Se\ adopta\ h_4 = 0.35\ m$$

$$v_2 = B * h_4 * L$$

$$v_2 = 8.55 * 0.35 * 11.85$$

$$v_2 = 35.46 m^3$$

VOLUMEN DE LA CAMARA DE ALMACENAMIENTO Y DIGESTION DE LODOS

$$v_{CL} = v_1 + v_2$$

$$v_{CL} = 124.22 + 35.46$$

$$v_{CL} = 159.68\, m^3$$

TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS

El tipo requerido para la digestión de lodos varia con la temperatura, para esto se empleará la siguiente tabla:

Temperatura °C	***Tiempo de digestión en días***
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

AREA DE VENTILACION Y CAMARA DE ESPUMAS

- Área total del compartimiento de digestión

$$A_{CL} = B * L = 8.55 * 11.85$$

$$A_{CL} = 101.32\, m^2$$

- Área de ventilación (Ex-IEOS, pág. 335) se adopta:

$$A_{ventmin} = 30\%\, A_{CL} = 0.30 * 101.32$$

$$A_{ventmin} = 30.39\, m^2$$

Ahora:

$$A_{ventmin} = 2 * c * L$$

$$c = \frac{A_{ventmin}}{2 * L} = \frac{30.39}{2 * 11.85} = 1.20\, m$$

$$Por\ lo\ tanto: \quad c = 1.20\, m$$

- Cámara de espumas

De acuerdo a normas (Ex-IEOS, pág. 335) se adopta:

Tasa= 30l/hab

$$v_{CE\ min} = Tasa * Poblacion$$

$$v_{CE\ min} = 30\frac{l}{hab} * 1011hab$$

$$v_{CE\ min} = 30330l = 30.33m^3$$

Entonces:

$V_{min\ cámara\ de\ espumas}$= 1500lt (Ex-IEOS, pág. 335)

$$v_{CE\ real} = 2 * \left[\left(\frac{1}{2} * \frac{b}{2} * h_2\right) + (c * h_2)\right] * L$$

$$v_{CE\ real} = 2 * \left[\left(\frac{1}{2} * \frac{3.95}{2} * 2.35\right) + (1.20 * 2.35)\right] * 11.85$$

$$v_{CE\ real} = 121.83\ m^3 > v_{CE\ min} = 1.5\ m^3 \quad OK$$

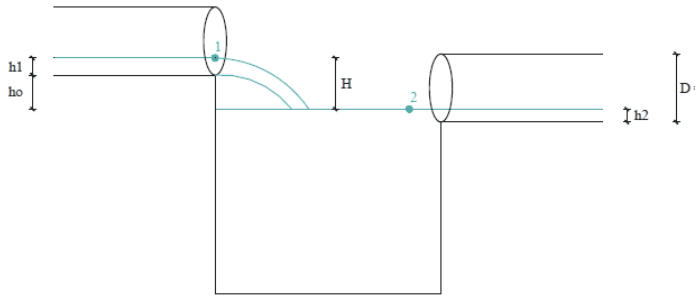
ALTURA TOTAL INTERNA DEL TANQUE IMHOFF

$$H_T = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5$$

$$H_T = 0.30 + 2.35 + 0.5 + 0.35 + 2.2$$

$$H_T = 5.70\ m$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD, PENDIENTE Y TIRANTE DEL FLUJO PARA LA TUBERIA DE SALIDA DEL TANQUE IMHOFF



Ecuación de Bernoulli

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + Z_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + Z_2$$

$$v_1 = v_i = 0.83m/s$$

$$p_1 = p_2 = p_{atm} = 0$$

$$z_2 = 0$$

$$z_1 = H$$

$$Se\ adopta\ h_o = 0.05m$$

Entonces

$$H = h_{sanitario} + h_o = 0.0616 + 0.05$$

$$H = 0.112\ m$$

Reemplazando valores

$$\frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{v_2^2}{2g}$$

$$v_2 = \sqrt{\left(\frac{v_1^2}{2g} + z_1\right) * (2 * g)}$$

$$v_2 = \sqrt{\left(\frac{0.83^2}{2 * 9.81} + 0.112\right) * (2 * 9.81)}$$

$$v_2 = 1.69\ m/s$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

Se asume $h_{salida\ TI}$ =0.060 m

- Relacion de llenado

$$\frac{h_{salida\ TI}}{D} = \frac{0.06}{0.25} = 0.24 < 0.5$$

- Angulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{D}{2} - h_{salida\ TI}}{\frac{D}{2}}\right)\ (grados) \quad si\ \frac{h}{D} < 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{0.25}{2} - 0.06}{\frac{0.25}{2}}\right) = 31.332°$$

- Seccion de flujo

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} - \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 - \frac{1}{2} * D * \cos(\beta) * \left(\frac{D}{2} - h_{salida\ TI}\right) \quad (m^2) \quad si\ \frac{h_{salida\ TI}}{D} < 0.5$$

$$W = \frac{\pi * (0.25)^2}{8} - \frac{\pi * (0.25)^2}{4} * \frac{31.332}{360} * 2 - \frac{1}{2} * (0.25) * \cos(31.332) * \left(\frac{0.25}{2} - 0.06\right)$$

$$W = 0.00906\ (m^2)$$

- Perimetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} - \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \quad (m) \qquad si\ \frac{h_{salida\ TI}}{D} < 0.5$$

$$X = \frac{\pi * (0.25)}{2} - \pi * (0.25) * \frac{31.332}{360} * 2$$

$$X = 0.256\ (m)$$

- Radio hidraulico

$$R = \frac{W}{X}(m)$$

$$R = \frac{0.00906}{0.256}$$

$$R = 0.0354(m)$$

- Calculo de pendiente

$$Q_{sanitario} = v * W\ \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$Q_{sanitario} = 1.69 * 0.00906 = \ 0.0153\left(\frac{m^3}{s}\right) \quad Ok$$

$$Q = \frac{1}{n} *\ R^{\frac{2}{3}} *\ S^{\frac{1}{2}}\ * W \quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$0.0153 = \frac{1}{0.011} *\ (0.0354)^{\frac{2}{3}} *\ S^{\frac{1}{2}}\ * (0.00906)$$

$$S_{salida\ TI} = 0.0296 m/m$$

$$Entonces\ se\ adopta\ h_{salida\ TI} = 0.06\ m$$

DISEÑO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

- Carga de solidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día)

$$c = \frac{Poblacion * contribucion\ percapita(gr\ SS/\ hab * dia)}{1000}$$

De acuerdo a la norma (OPS, pág. 18) se adopta:

Contribución precipita promedio = 90 gr SS/(hab*dia)

$$c = \frac{1011 * (\ 90\ gr\ SS/\ (hab * dia))}{1000}$$

$$c = \ 91\ kg\ SS/\ (hab * dia)$$

- Masa de solidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/dia)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * c)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 91) + (0.5 * 0.3 * 91)$$

$$Msd = 29.58\ kg\ SS/\ (hab * dia)$$

- Volumen diario de lodos dirigidos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * (\%\ de\ solidos/100)}$$

De acuerdo a normas (Ex-IEOS, pág. 335) se adopta:

Densidad de los lodos: 1.05 kg/l

Contenido promedio de solidos: % solidos = 12.5%

$$Vld = \frac{29.58}{(1.05\ kg/lt) * \left(\frac{12.50\%}{100\%}\right)}$$

$$Vld = \ 225.37\ l/dia$$

- Volumen de lodos a extraerse del tanque (V_{el}, en m^3)

$$Vel = \frac{Vld * Td}{1000}$$

Tiempo de digestión: T_d= 60 días (Ex-IEOS, pág. 335)

$$Vel = \frac{225.37 * 60}{1000}$$

$$Vel = \ 13.52\ m^3\ <\ v_{CL} = 60.66\ m^3 \quad OK$$

- Área de lecho de secado (Als, en m^2)

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Ha: profundidad de aplicación, entre 0.20 a 0.40m (OPS, pág. 19)

Se adopta: Ha= 0.30m

$$Als = \frac{13.52}{0.30}$$

$$Als = 45.07\ m^2$$

De acuerdo a norma (OPS, pág. 19) se adopta:

El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6m, pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10m.

Ancho del lecho de secado: B_{LS}= 5m

Entonces

$$Als = B_{LS} * L_{LS}$$

$$L_{LS} = \frac{Als}{B_{LS}} = \frac{45.07}{5}$$

$$L_{LS} = 9.0\ m$$

DISEÑO DEL TANQUE DE DESINFECCION

DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE

De acuerdo a la teoría (Normas Epmaps) se adopta

Tiempo de contacto: Tc= 15min= 900s (planta de desechos domésticos)

- Volumen del tanque

$$v_{TD} = Q_{dis} * Tc = (0.0153 m^3/s * 900s)$$

$$v_{TD} = 13.77\ m^3$$

Se adopta las siguientes dimensiones:

Ancho del tanque: b_{TD}=2.40m

Longitud del tanque: L_{TD}=2.40m

Altura del tanque: H_{TD}= 2.40m

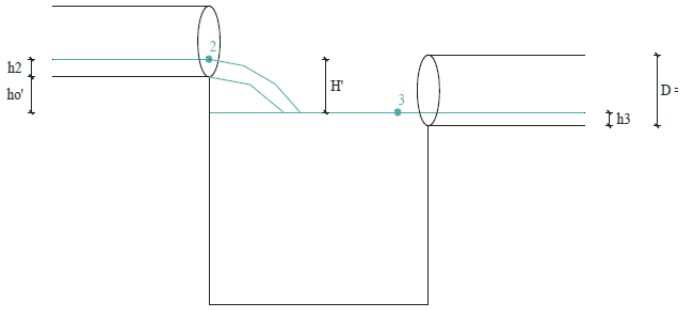
Borde libre: h_4= 0.15m

- Altura total interna del tanque de desinfección

$$H_{TTD} = H_{TD} + 2h_4 = 2.4 + 0.30$$

$$H_{TTD} = 2.70m$$

CALCULO DE LA VELOCIDAD, PENDIENTE Y TIRANTE DEL FLUJO PARA LA TUBERIA DE SALIDA DEL TANQUE DE DESINFECCION



Ecuación de Bernoulli

$$\frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + Z_1 = \frac{v_3^2}{2g} + \frac{p_3}{\gamma} + Z_3$$

$$v_2 = v_i = 1.69m/s$$

$$p_2 = p_3 = p_{atm} = 0$$

$$z_3 = 0$$

$$z_2 = H'$$

$$Se\ adopta\ h_o' = 0.03m$$

Entonces

$$H' = h_{salida} + h_o' = 0.06 + 0.03$$

$$H = 0.09m$$

Reemplazando valores

$$\frac{v_2^2}{2g} + Z_1 = \frac{v_3^2}{2g}$$

$$v_3 = \sqrt{\left(\frac{v_2^2}{2g} + z_2\right) * (2 * g)}$$

$$v_2 = \sqrt{\left(\frac{1.69^2}{2 * 9.81} + 0.09\right) * (2 * 9.81)}$$

$$v_2 = 2.15 m/s$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

Se asume $h_{salida\ TD}$ =0.051 m

- Relacion de llenado

$$\frac{h_{salida\ TD}}{D} = \frac{0.051}{0.25} = 0.202 < 0.5$$

- Angulo

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{D}{2} - h_{salida\ TD}}{\frac{D}{2}}\right) \ (grados) \quad si \ \frac{hh_{salida\ TD}}{D} < 0.5$$

$$\beta = arcsen\left(\frac{\frac{0.25}{2} - 0.051}{\frac{0.25}{2}}\right) = 36.527°$$

- Seccion de flujo

$$W = \frac{\pi * D^2}{8} - \frac{\pi * D^2}{4} * \frac{\beta}{360} * 2 - \frac{1}{2} * D * \cos(\beta)$$

$$* \left(\frac{D}{2} - h_{salida\ TD}\right) \quad (m^2) \quad si \ \frac{h_{salida\ TD}}{D} < 0.5$$

$$W = \frac{\pi * (0.25)^2}{8} - \frac{\pi * (0.25)^2}{4} * \frac{36.527}{360} * 2 - \frac{1}{2} * (0.25) * \cos(36.527) * \left(\frac{0.25}{2} - 0.051\right)$$

$$W = 0.00711 \ (m^2)$$

- Perimetro mojado

$$X = \frac{\pi * D}{2} - \pi * D * \frac{\beta}{360} * 2 \ \ (m) \qquad si \ \frac{h_{salida\ TD}}{D} < 0.5$$

$$X = \frac{\pi * (0.25)}{2} - \pi * (0.25) * \frac{36.527}{360} * 2$$

$$X = 0.233\ (m)$$

- Radio hidraulico

$$R = \frac{W}{X}(m)$$

$$R = \frac{0.00711}{0.233}$$

$$R = 0.0305(m)$$

- Calculo de pendiente

$$Q_{sanitario} = v * W\ \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$Q_{sanitario} = 2.15 * 0.00711 = \ 0.0153\ \left(\frac{m^3}{s}\right)\quad Ok$$

$$Q = \frac{1}{n} *\ R^{\frac{2}{3}} *\ S^{\frac{1}{2}}\ * W\quad \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

$$0.0153 = \frac{1}{0.011} *\ (0.0305)^{\frac{2}{3}} *\ S^{\frac{1}{2}}\ * (0.00711)$$

$$S_{salida\ TD} = 0.0587\ m/m$$

$$Entonces\ se\ adopta\ h_{salida\ TD} = 0.051\ m$$

CANTIDAD DE HIPOCLORITO DE CALCIO

Dosificación de cloro: Dcl= 7mg/l

- Cantidad de cloro

$$Cl = \ Q_{dis} * Dcl$$

$$Cl = \left(15.3\frac{l}{s}\right) * \left(7\frac{mg}{l}\right)$$

$$Cl = 107.1\ mg/s = 9.25\ \ kg/dia$$

- Cantidad de hipoclorito

$$Ca\ (ClO)_2 = \frac{Cl}{70\%}$$

$$Ca\ (ClO)_2 = \frac{9.25}{0.7}$$

$$Ca\ (ClO)_2 = 13.21\ kg/dia = M_{soluto}$$

- Concentración de hipoclorito de calcio

$$Concentracion = \frac{M_{soluto}}{M_{solvente}} * 100$$

$$M_{solvente} = v_H * \delta_{agua}$$

- Volumen del hipoclorador tipo

$$v_H = 0.45m^3 = 450l$$

Densidad del agua:

$$\delta_{agua} = 1000kg/m^3$$

Entonces:

$$M_{solvente} = 0.45m^3 * 1000kg/m^3$$

$$M_{solvente} = 450kg$$

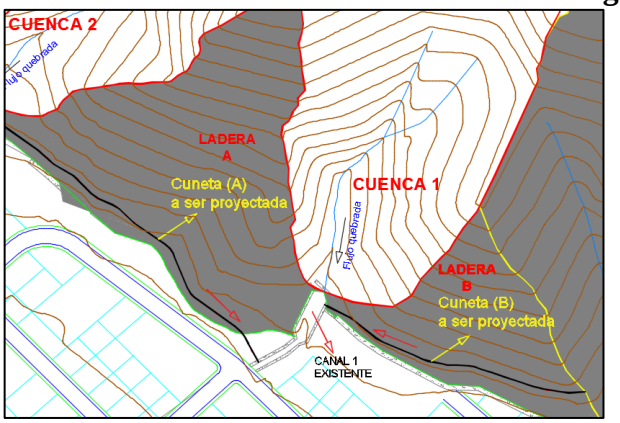
Reemplazando los valores con la formula

$$Concentracion = \frac{13.21\ kg/dia}{450kg} * 100$$

$$Concentracion = 2.94\ \% / dia$$

Anexo 17. Caudales aportantes de cuencas y laderas hacia los canales existentes

Caudales aportantes hacia el canal existente en la calle 10 de agosto



CARACTERISTICAS DE LA CUENCA 1

- Uso de suelos

Coeficiente de escorrentía (C) Cuenca 1			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	$C_{25años}$
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_1 = 0.46$$

- Características físico morfométricas

A (Km^2)	P (Km)	Lr (Km)	Cota Superior (msnm)	Cota Inferior (msnm)	Hc (m)	tc (min)	Ir (m/m)	Kc
0.013731	0.4618	0.1217	125	34.16	90.84	0.880	0.746	1.103

- Caudal (Método Racional)

$$I = 57.589 * t^{-0.4267} * I_{dTR}$$

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360}\left(\frac{m^3}{s}\right)$$

CUENCA	A	C	$I_{TR=25\ años}$	$Q_{TR=25\ años}$
	Km^2		mm/h	m^3/s
Cuenca 1	0.013731	0.46	285.852	0.502

CARACTERISTICAS DE LA LADERA A Y B

- Uso de suelos

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera A			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_{LA} = 0.46$$

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera B			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_{LB}$$

- Caudal (Método Racional)

$$I = 57.589 * t^{-0.4267} * I_{dTR}$$

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360}\left(\frac{m^3}{s}\right)$$

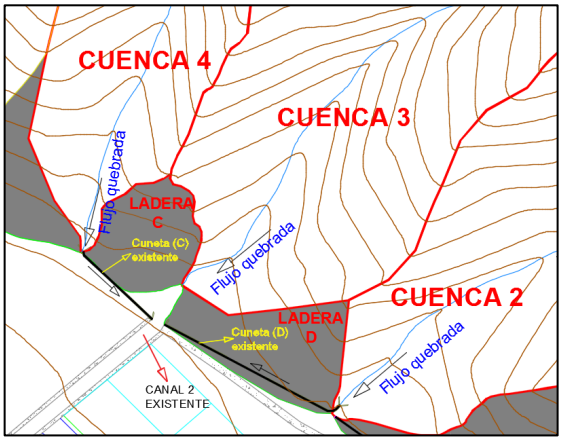
LADERA	A	c	$I_{TR=25\ años}$	$Q_{\ TR=25\ años}$
	Km²		mm/h	m^3/S
Ladera A	0.009255454	0.46	93.760	0.111
Ladera B	0.004335045	0.46	93.760	0.052

$$Q_{aportante\ canal\ 1} = Q_{cuenca\ 1} + Q_{ladera\ A} + Q_{ladera\ B}$$

$$Q_{aportante\ canal\ 1} = 0.502 + 0.111 + 0.052$$

$$Q_{aportante\ canal\ 1} = 0.665\ m^3/s$$

Caudales aportantes hacia el canal existente en la calle Manabí



CARACTERISTICAS DE LA CUENCA 2, 3 y 4

- Uso de suelos

Coeficiente de escorrentía (C) Cuenca 2			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_2 = 0.46$$

Coeficiente de escorrentía (C) Cuenca 3			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_2 = 0.46$$

Coeficiente de escorrentía (C) Cuenca 4			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_4 = 0.46$$

- Características físico morfométricas

CUENCA	A (Km^2)	P (Km)	Lr (Km)	Cota Superior (msnm)	Cota Inferior (msnm)	Hc (m)	tc (min)	Ir (m/m)	Kc
Cuenca 2	0.012122	0.4904	0.18	116.66	34.7	81.96	1.439	0.455	1.247
Cuenca 3	0.016412	0.5569	0.2001	127.06	33.5	93.56	1.546	0.468	1.217
Cuenca 4	0.012559	0.571	0.271	135.70	32.64	103.06	2.114	0.380	1.427

- Caudal (Método Racional)

$$I = 57.589 * t^{-0.4267} * I_{dTR}$$

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360}\left(\frac{m^3}{s}\right)$$

UENCA	A	C	$I_{TR=25\ años}$	$Q_{TR=25\ años}$
	Km²		mm/h	m^3/s
Cuenca 2	0.012122	0.46	231.754	0.359
Cuenca 3	0.016412	0.46	224.809	0.471
Cuenca 4	0.01256	0.46	196.696	0.316

CARACTERISTICAS DE LA LADERA C Y D

- Uso de suelos

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera C			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_{LC} = 0.46$$

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera D			
Tipo de Área	Uso	Pendiente	C25años
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

$$C_{LD} = 0.46$$

- Caudal (Método Racional)

$$I = 57.589 * t^{-0.4267} * I_{dTR}$$

$$Q = \frac{c\ I\ A}{360} \left(\frac{m^3}{s}\right)$$

LADERA	A	c	$I_{TR=25\ años}$	$Q_{\ TR=25\ años}$
	Km²		mm/h	m^3/S
Ladera C	0.000677176	0.46	93.760	0.008
Ladera D	0.000931201	0.46	93.760	0.011

Cuneta C:

$$Q_{aportante\ cuneta\ C} = Q_{cuenca\ 2} + Q_{ladera\ D}$$

$$Q_{aportante\ cuneta\ C} = 0.359 + 0.011$$

$$Q_{aportante\ cuneta\ C} = 0.37\ m^3/s$$

Cuneta D:

$$Q_{aportante\ cuneta\ D} = Q_{cuenca\ 4} + Q_{ladera\ C}$$

$$Q_{aportante\ cuneta\ D} = 0.316 + 0.008$$

$$Q_{aportante\ cuneta\ D} = 0.324\ m^3/s$$

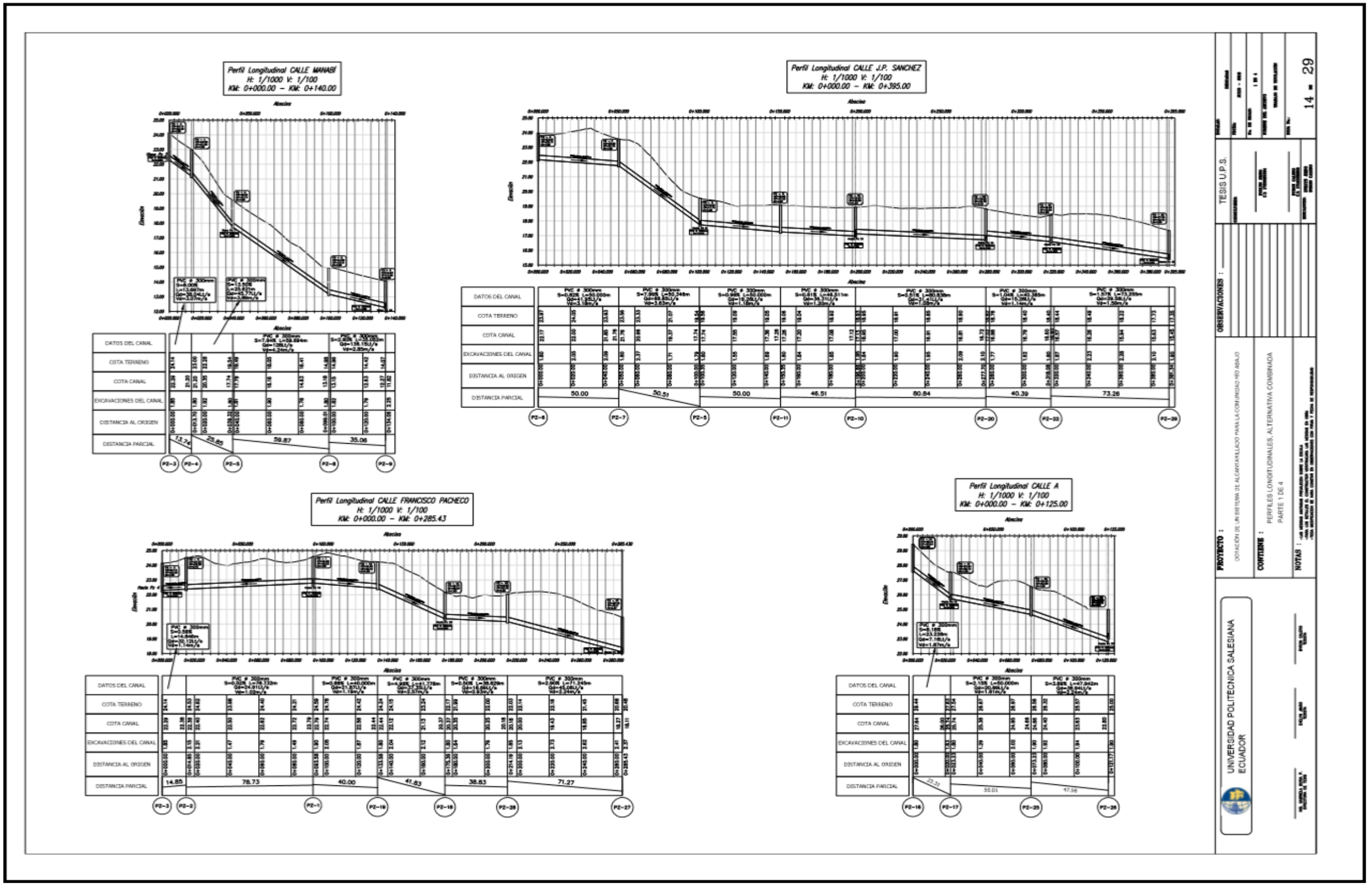
Canal 2:

$$Q_{aportante\ canal\ 2} = Q_{aportante\ cuneta\ C} + Q_{cuenca\ 3} + Q_{aportante\ cuneta\ D}$$

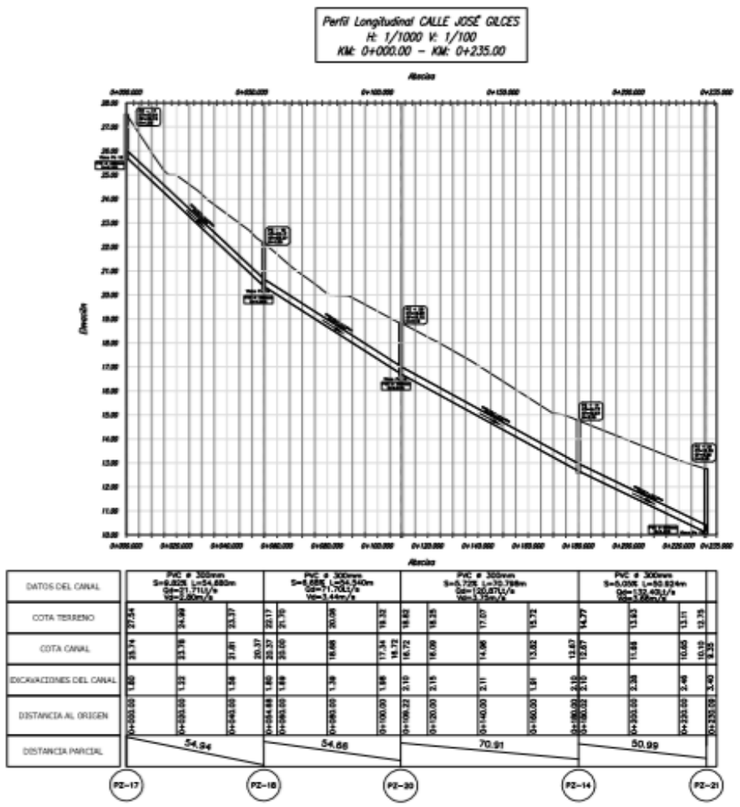
$$Q_{aportante\ canal\ 2} = 0.37 + 0.471 + 0.324$$

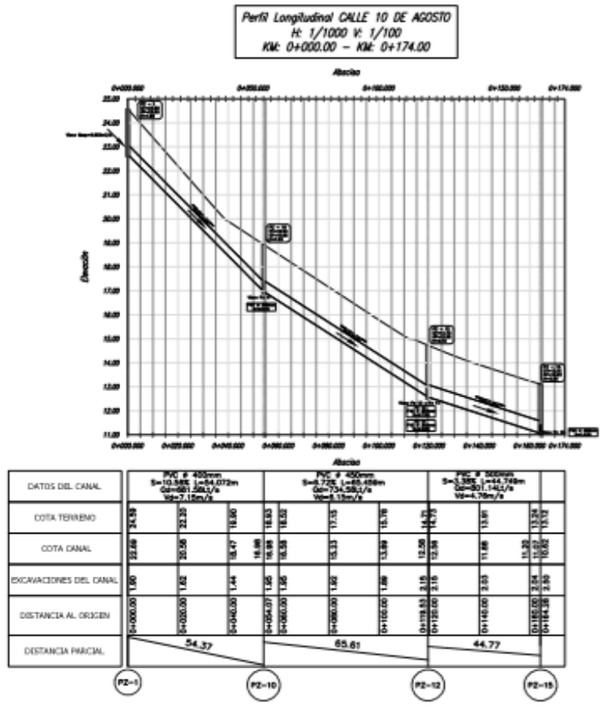
$$Q_{aportante\ canal\ 2} = 1.165\ m^3/s$$

Anexo 18. Perfiles hidráulicos Sistema Combinado



Perfil Longitudinal AV. ELOY ALFARO
H: 1/1000 V: 1/100
KM: 0+000.00 – KM: 0+555.00
Perfil Longitudinal CALLE C
H: 1/1000 V: 1/100
KM: 0+000.00 – KM: 0+135.00
Perfil Longitudinal CALLE B
H: 1/1000 V: 1/100
KM: 0+000.00 – KM: 0+300.00
DATOS DEL CANAL
COTA TERRENO
COTA CANAL
EXCAVACIONES DEL CANAL
DISTANCIA AL ORIGEN
DISTANCIA PARCIAL
TESIS U.P.S.
15 29
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO
CONTIENE :
PERFILES LONGITUDINALES, ALTERNATIVA COMBINADA
PARTE 2 DE 4
NOTAS :
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR





PROYECTO : DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

CONTIENE : PERFILES LONGITUDINALES, ALTERNATIVA COMBINADA PARTE 3 DE 4

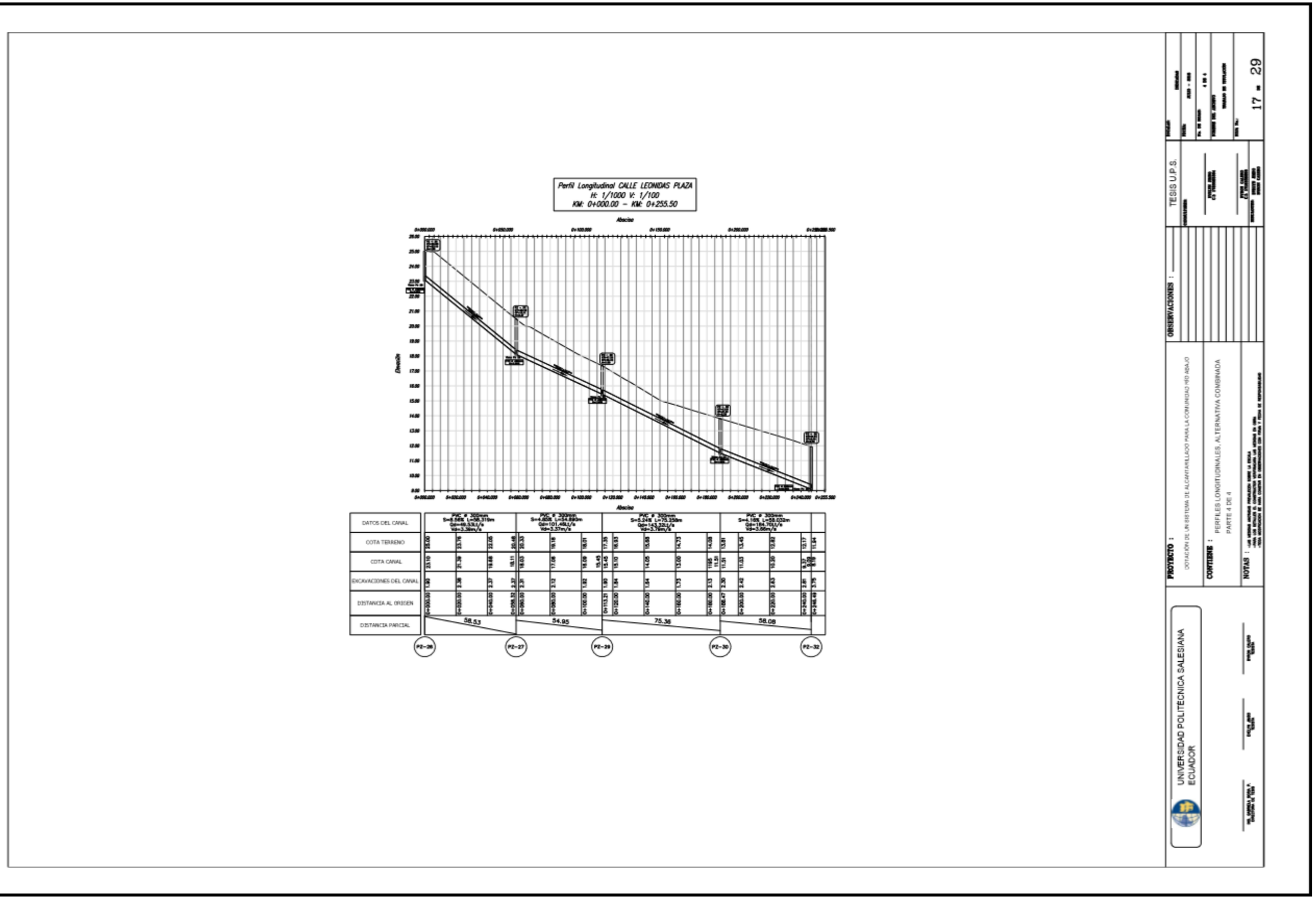
NOTAS :

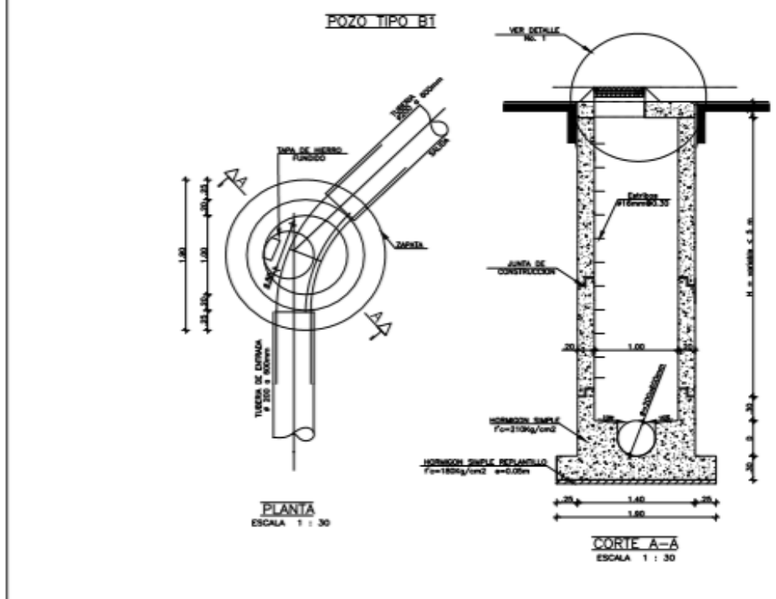
OBSERVACIONES :

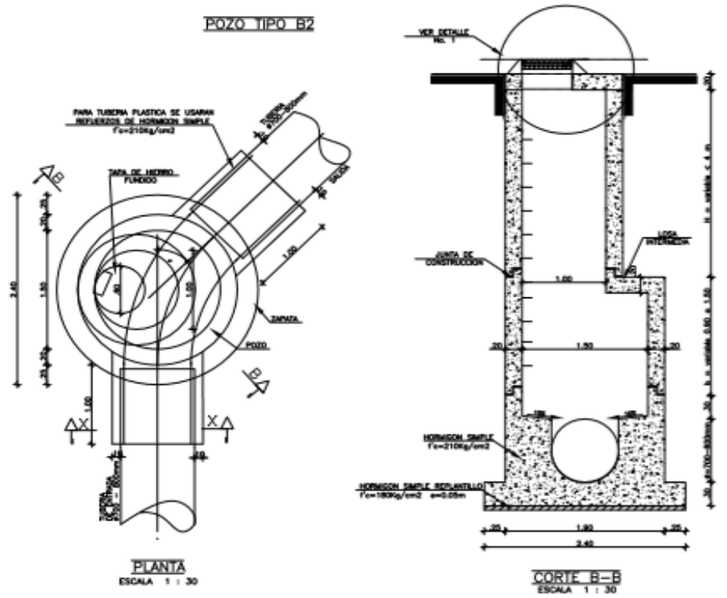
TESIS U.P.S.

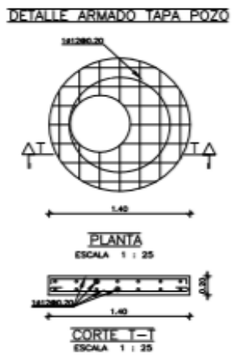
16 de 29

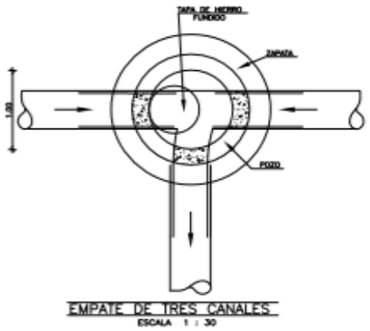
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

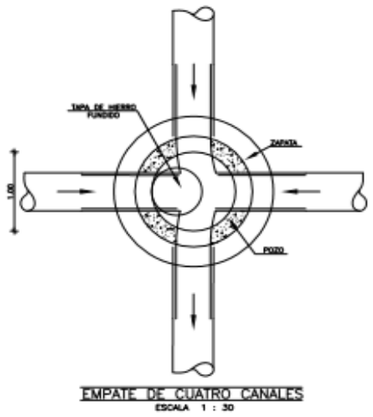

Perfil Longitudinal CALLE LEONIDAS PLAZA
H: 1/1000 V: 1/100
KM: 0+000.00 – KM: 0+255.50
Abscisa
Elevación
DATOS DEL CANAL
COTA TERRENO
COTA CANAL
EXCAVACIONES DEL CANAL
DISTANCIA AL ORIGEN
DISTANCIA PARCIAL
58.53
54.95
75.36
58.08
PZ-26
PZ-27
PZ-29
PZ-30
PZ-32
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO
CONTIENE :
PERFILES LONGITUDINALES, ALTERNATIVA COMBINADA
PARTE 4 DE 4
NOTAS :
OBSERVACIONES :
TESIS U.P.S.
17 de 29

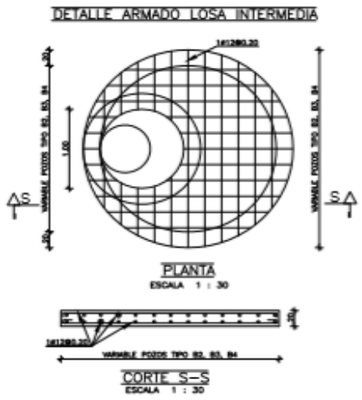

POZO TIPO B1
TAPA DE HIERRO FUNDIDO
ZAPATA
JUNTA DE CONSTRUCCION
HORMIGON SIMPLE f'c=210kg/cm2
HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180kg/cm2 e=0.05m
PLANTA
ESCALA 1 : 30
CORTE A-A
ESCALA 1 : 30


POZO TIPO B2
TAPA DE HIERRO FUNDIDO
ZAPATA
POZO
JUNTA DE CONSTRUCCION
LOSA INTERMEDIA
HORMIGON SIMPLE f'c=210kg/cm2
HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180kg/cm2 e=0.05m
PLANTA
ESCALA 1 : 30
CORTE B-B
ESCALA 1 : 30


DETALLE ARMADO TAPA POZO
PLANTA
ESCALA 1 : 25
CORTE T-T
ESCALA 1 : 25

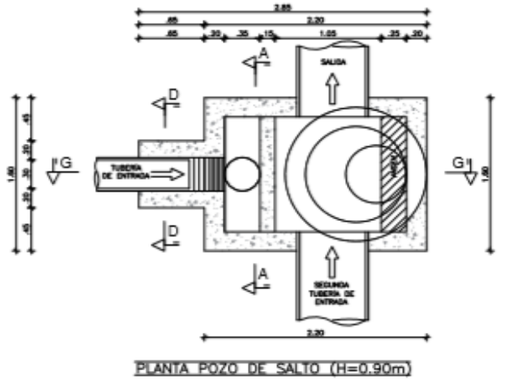

TAPA DE HIERRO FUNDIDO
ZAPATA
POZO
EMPATE DE TRES CANALES
ESCALA 1 : 30


TAPA DE HIERRO FUNDIDO
ZAPATA
POZO
EMPATE DE CUATRO CANALES
ESCALA 1 : 30


DETALLE ARMADO LOSA INTERMEDIA
PLANTA
ESCALA 1 : 30
CORTE S-S
ESCALA 1 : 30

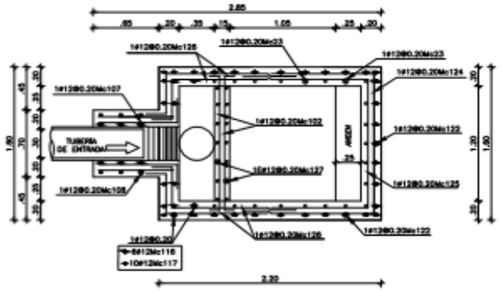
DETALLE DEL REFUERZO PARA TUBERIA PLASTICA
CORTE X-X
ESCALA 1 : 30

TESIS U.P.S.
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD INDÍGENA
CONTIENE :
DETALLE POZOS DE REGISTRO
NOTAS :
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR
18 - 29



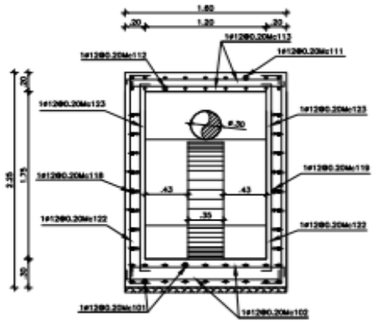
PLANTA POZO DE SALTO (H=0.90m)

ESCALA 1 : 25



CORTE B–B

ESCALA 1 : 25



CORTE E–E

ESCALA 1 : 25

PLANILLA DE ACEROS

MARCAS 100

M	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	e	Ø	LONG. UNIT. (m)	LONG. TOTAL m	PESO (Kg)
Varias 100												
101	C	12	18	1.00	r12	0.00	0.00	0.00	0.00	r172	20.60	27.17
102	C	12	32	2.10	r12	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	80.60	44.08
103	B	12	3	r10	r42	.60	.60	r10	0.00	2.52	7.56	6.06
104	C	12	3	r10	1.20	r10	0.00	0.00	.20	r142	4.28	3.86
105	C	12	3	r10	r10	r10	0.00	0.00	.20	3.0	1.20	.23
106	C	12	3	r10	.20	r10	0.00	0.00	.20	r72	2.10	1.86
107	C	12	3	r42	.52	0.00	0.00	0.00	.52	r172	2.10	1.86
108	C	12	3	.60	.60	0.00	0.00	0.00	.20	2.52	7.56	6.06
109	L	12	6	1.00	r42	0.00	0.00	0.00	r10	r142	7.28	6.44
110	C	12	6	1.00	r10	.20	0.00	0.00	0.00	r60	8.20	7.10
111	C	12	6	r42	.20	r10	0.00	0.00	0.00	72	8.70	8.00
112	C	12	6	r42	r10	0.00	0.00	0.00	0.00	r60	8.40	4.80
113	C	12	14	1.00	r10	0.00	0.00	0.00	0.00	r172	22.80	21.10
114	C	12	6	72	r10	.20	0.00	0.00	0.00	1.08	8.20	8.00
115	L	12	6	72	r10	0.00	0.00	0.00	r10	.20	8.40	4.80
116	C	12	6	1.60	r10	0.00	0.00	0.00	0.00	1.92	11.10	9.86
117	C	12	10	1.00	r10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	21.00	18.00
118	C	12	3	1.00	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	8.00	8.70
119	C	12	3	1.00	.78	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	8.40	7.46
120	C	12	3	1.00	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52	7.56	6.66
121	C	12	3	1.00	r10	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10	6.30	5.60
122	L	12	20	2.10	.20	0.00	0.00	0.00	r10	2.52	63.70	56.61
123	C	12	21	r10	1.60	r10	0.00	0.00	0.00	2.10	46.10	40.00
124	C	12	0	1.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	4.10	36.90	32.77
125	C	12	0	1.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.70	33.30	29.57
126	X	12	10	1.00	r42	.20	0.00	0.00	0.00	1.00	31.20	27.71
127	D	12	7	r10	Variada	0.00	0.00	0.00	r10	2.10	14.70	13.00
128	X	12	Varia	3.50	.20	.20	0.00	0.00	.20	4.50	20.00	22.01
129	C	12	21	.00	Variada	.20	0.00	0.00	.20	r172	30.70	31.70
130	C	12	20	Variada	.20	0.00	0.00	0.00	0.00	r142	30.40	32.32

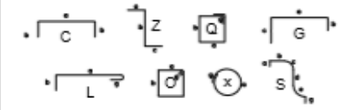
RESUMEN DE MATERIALES

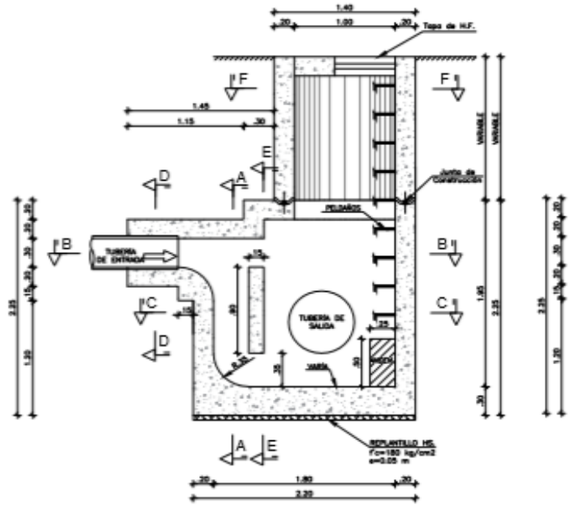
Ø (mm)	8	10	12	14	16	20	22	25	28	32
U (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.579	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313
L (m)	0	0	220.10	0	0	0	0	0	0	0
PESO (Kg)	0.00	0.00	195.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vol. total Zapata Reforzada = 106.20 Kg
Vol. Hormigón (280 Kg/cm2) = 0.60 m3
Vol. Hormigón (180 Kg/cm2) = 0.10 m3
Encofrado = 10.70 m2
Cinta PVC = 2.50 m

ACERO REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2
HORMIGON f'c = 280 Kg/cm2
Replantillo f'c = 180 Kg/cm2

TIPOS DE HIERROS:

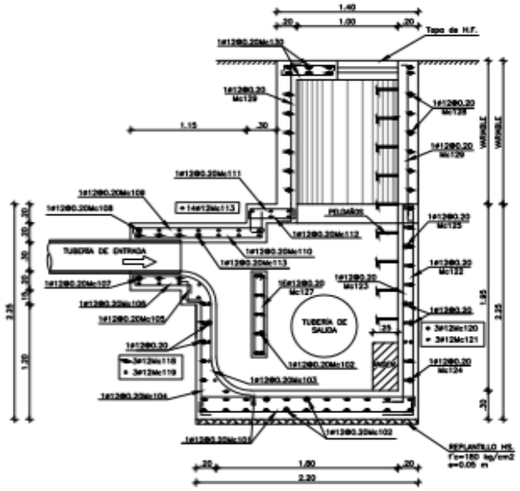




CORTE C–C

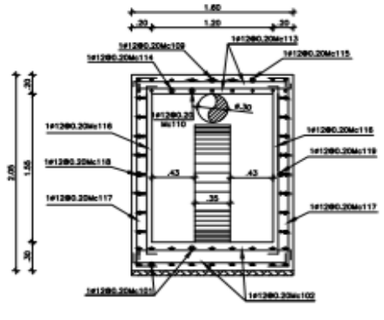
PERFIL POZO DE SALTO (H=0.90m)

ESCALA 1 : 25



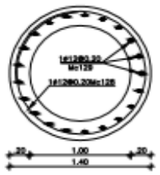
ESTRUCTURAL POZO DE SALTO (H=0.90m)

ESCALA 1 : 25



CORTE A–A

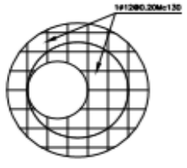
ESCALA 1 : 25



CORTE F–F

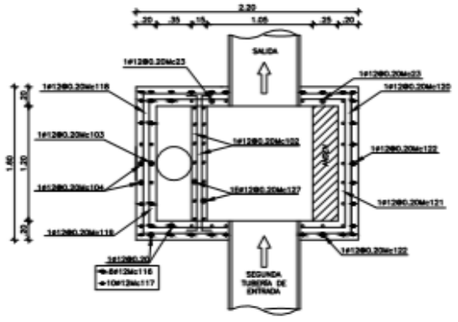
ARMADO POZO

ESCALA 1 : 25



LOSA TAPA

ESCALA 1 : 25



CORTE C–C

ESCALA 1 : 25

ALTURAS TOTALES POZOS DE SALTO

PZ15	2.85m
PZ21	3.75m
PZ24	4.05m
PZ32	4.10m

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL

ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: fy=4200kg/cm2

TRASLAPES MINIMOS: D NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm. TODO REFUERZO CONSISTIRA DE TRASLAPARSE TODAS LAS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION EXCEPTO EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TRASLAPE PORMEDIO 50% DE REFUERZO TOTAL

RECUBRIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 7.5cm LOSA DE TAPA= 7.5cm MURO= 7.5cm

REFERENCIAS: - NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.

HORMIGON

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS.

EN PROBETAS ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETRO*12 pulg ALTURA:
ESTRUCTURAL: F'C=280 kg/cm2
HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=180Kg/cm2

TAMAÑO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA

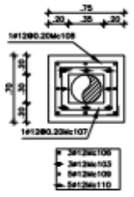
CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.

TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA. (SEGUN A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.))

JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA DEJADO DE SER PLASTICO.

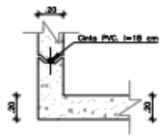
CIMENTACION

SUELO: -LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 15 T/m2.



CORTE D–D

ESCALA 1 : 25



DETALLE DE JUNTA

ESCALA 1 : 20

OBSERVACIONES :

PROYECTO : DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA CONJUNGACIÓ ISID ADJUNTO

CONTIENE : POZO DE SALTO, PZ15, PZ21, PZ24, PZ32
DETALLES ARQUITECTÓNICOS Y ESTRUCTURALES

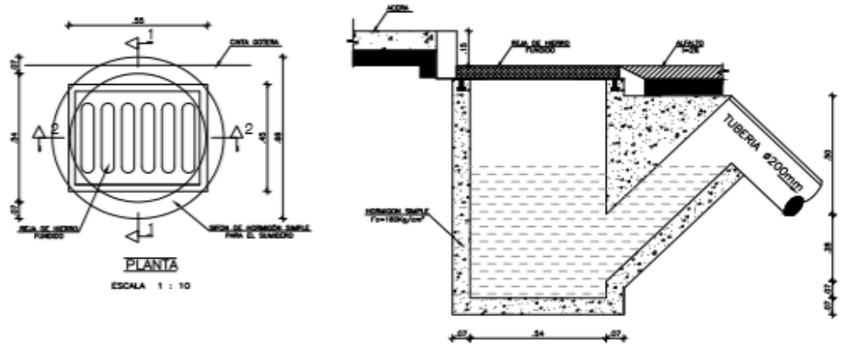
NOTAS :

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

TESIS U.P.S.

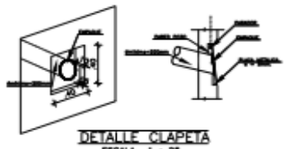
19 de 29

DETALLE DE SUMIDERO EN CALZADA PARA AGUAS LLUVIAS

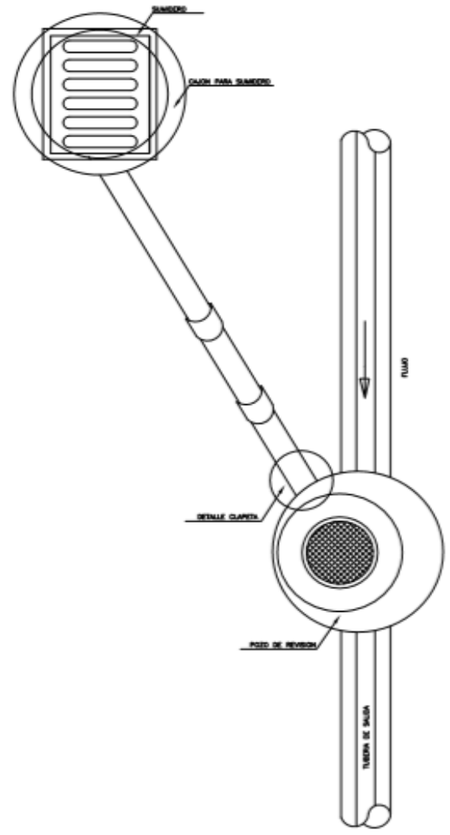


PLANTA
ESCALA 1 : 10

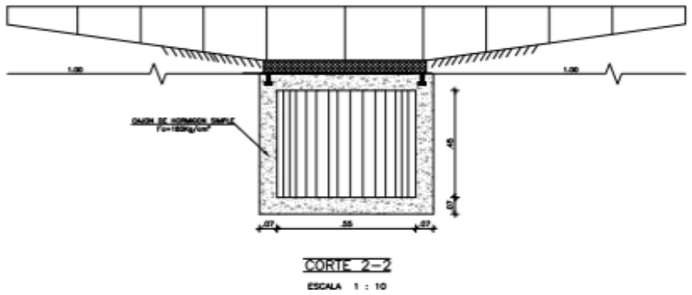
CORTE 1–1
ESCALA 1 : 10



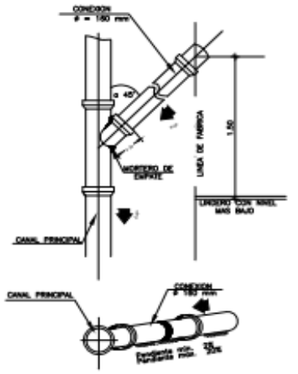
DETALLE CLAPETA
ESCALA 1 : 25



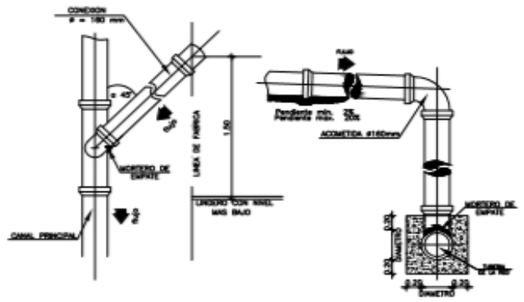
CONEXION SUMIDERO POZO
ESCALA 1 : 10



CORTE 2–2
ESCALA 1 : 10

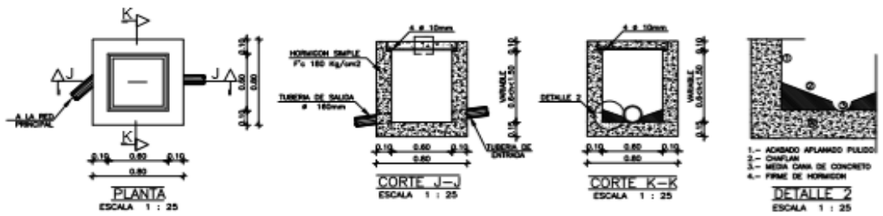


CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA POCO PROFUNDA
ESCALA 1 : 25



CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA PROFUNDA
ESCALA 1 : 25

DETALLE DE CAJA DE REVISION DOMICILIARIA



PLANTA
ESCALA 1 : 25

CORTE J–J
ESCALA 1 : 25

CORTE K–K
ESCALA 1 : 25

DETALLE 2
ESCALA 1 : 25

TESIS U.P.S.

OBSERVACIONES :

PROYECTO : DOTACION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

CONTIENE : DETALLE DE SUMIDEROS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

NOTAS :

20 = 29

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

Anexo 19. Memoria de cálculo de diseño estructural

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

FECHA: JULIO 2016

CÁLCULO ESTRUCTURAL SEPARADOR DE CAUDALES
Análsis Estructural sísmico estático

Datos:

GEOMETRÍA MUROS LATERALES

h=	2.55	(m)	Altura Total
a=	2	(m)	Ancho
L=	4.6	(m)	Longitud
c=	1.89	(m)	Borde libre
V=	23.46	(m^3)	Volumen
e1 =	0.25	(m)	Espesor sup. muro
e2 =	0.25	(m)	Espesor inf. muro

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)

CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS:

Presión Hidrostática

k =	1		
ɣagua =	1	(T/m^3)	
hagua =	0.66	(m)	
espesor muro (hagua) =	0.2500	(cm)	
pagua =	0.66	(T/m)	$p_{agua} = K * ɣ_{agua} * h_{agua} * 1$

Presión Suelo

ɣsuelo =	1.65	(T/m^3)
ϕ =	33.11	(°)

Ka =	0.29		
hsuelo =	2.55	(m)	
espesor muro (hsuelo) =	0.2500	(cm)	
psuelo =	1.23	(T/m^2)	$p_{suelo} = K_a * \gamma_{suelo} * h_{suelo} * 1$

Sobrecarga

Sc =	0.2	(T/m^2)	$p_{sc} = Sc * K_a * \gamma_{suelo}$
psc =	0.097	(T/m)	

1.- FUERZA SÍSMICA MÍNIMA (NEC 14)

Tipo de perfil de suelo:	D		
Zona sismica :	VI		
Z =	0.5		
W=	25.72	(T)	

Factor de importancia de la estructura (I)

I =	1	Otras estructuras	

Aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño (Sa)

Ec. #1 : $S_a = \eta Z F_a \ \ para\ 0 \le T \le T_C$

Ec. #2 : $S_a = \eta Z F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \ para\ T > T_C$

	1	Suelo Tipo (D)	

Valor de la Relación de amplificación espectral (n)

n =	1.8	(Provincia de Manabí)	

Factor de Zona sísmica (Z)

Z =	0.5	Zona sísmica Muy Alta	

Periodo de Vibracion (T)

hn =	6.65	(m)	Altura maxima
Ct =	0.055		con muros estr.
α =	0.75		con muros estr.
T =	**0.23**	**(seg)**	$T = C_t h_n^{\alpha}$

Límite para periodo de Vibración (Tc)

Coeficientes de amplificación Dinámica

$T_C = 0.55 F_S \frac{F_d}{F_a}$;

Fa =	1.12	
Fd =	1.11	
Fs =	1.4	
Tc =	**0.76**	**(seg)**

Sa = **1.01** **(m2/s)**

Coeficiente de reducción de respuesta estructural (R)

R = 2 Reservorios y Depósitos

Coeficiente de configuración estructural EN PLANTA (ϕp)

ϕp = 1

Coeficiente de irregularidad EN ELEVACION (ϕE)

ϕE = 1

Determinación del cortante Basal de Diseño (V)

$$V = \frac{I\,S_a}{R\,\phi_P\,\phi_E}\,W$$

V = 12.96 (T)

NOTA: No se considera la carga sísmica ya que la estructura será implantada bajo la Rasante del terreno

2.- DISEÑO DE MUROS LATERALES

CASO: TANQUE VACÍO

DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**	**Corona**
h parcial (m)=	0	0.85	0.85	0.85
h acumulada (m) =	2.55	1.70	0.85	0.00
Msuelo (T.m)=	1.65	0.54	0.08	0.00
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50	1.50
Mu (T-m)=	2.48	0.80	0.13	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	25.00	25.00	25.00	25.00
r (cm) =	7.50	7.50	7.50	7.50
d (cm) =	17.50	17.50	17.50	17.50
B1 =	0.85	0.85	0.85	
W =	0.03180	0.00955	0.00071	
ρ (%) =	0.00212	0.00064	0.00005	
ρb (%) =	0.03	0.03	0.03	
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	0.01445	
ρ min (%)=	0.003	0.003	0.003	
As cal (cm^2/m) =	3.71	1.11	0.08	
As min (cm^2/m) =	5.83	5.83	5.83	

Colocar: 1ϕ14mm@25 4v/m

As sec (cm^2/m) =	3.50	3.50	3.50
Colocar:	**1ϕ12mm@25**	**4v/m**	
As perp (cm^2/m) =	1.75	1.75	1.75
Colocar:	**1ϕ10mm@30**	**3v/m**	

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**
h acumulada (m) =	2.55	1.70	0.85
V (T) =	1.821	0.86	0.26
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50
Vu (T) =	2.73	1.30	0.39
υu(Kg/cm^2) =	2.08	0.99	0.29
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	8.87
υu<υc	**OK**	**OK**	**OK**

3.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO DE UNIÓN EMPOTRADA

Datos:

GEOMETRIA LOSA DE FONDO

aL=	2.25	(m)	Ancho losa
LL=	4.85	(m)	Longitud losa
h =	1.2	(m)	Altura agua
e=	30	(cm)	Espesor losa
r =	7.5	(cm)	recubrimiento
d =	22.5	(cm)	Peralte efectivo
b =	100	(cm)	Ancho analizado

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)
ɣagua =	1	(T/m^3)

Relaciones de Longitudes y altura

Relación de longitudes:

α = 3.55 (m) $\alpha = \frac{L_L + a_L}{2}$

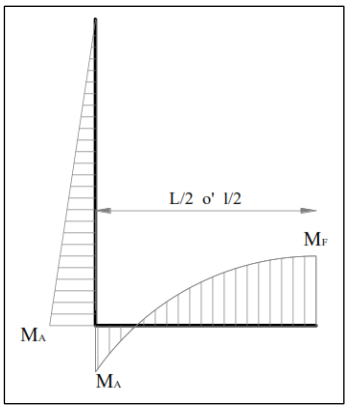
Relación entre altura y longitudes:

β = 0.08 $\beta = \frac{6 * h^4}{\alpha^4}$

Presión máxima para la flexión en el pórtico vertical

q= 1.11 (T/m) $q = \gamma * h * \frac{1}{\beta + 1}$

Cálculo de Momentos y Tensiones



Momentos en los pórticos verticales U

MA = 0.27 (T.m)

Momentos en el centro de luz de la losa de fondo

Lado largo

M'F = 0.82 (T.m)

Lado corto

M"F = -0.03 (T.m)

Tensión de losa de fondo por metro de ancho en las direcciones principales

T = 0.67 (T)

$$M_A = -\frac{1}{6} * q * h^2$$

$$M"_F = \frac{q * a_L{}^2}{24} - M_A$$

$$T = \frac{q * h}{2}$$

$$M"_F = \frac{q * L_L{}^2}{24} - M_A$$

Mayoración de momentos y Tensiones

Factor para M= 1.5

Factor para T= 1.5

MA = 0.40 (T.m)

M'F = 1.24 (T.m)

M"F = -0.05 (T.m)

T = 1.00 (T)

$$A_s = \frac{k}{f_y}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\emptyset kd}}\right]$$

Donde: $k = 0.85 f_c' bd$

Acero de refuerzo por tensión

$$A_{s,traccion} = \frac{T}{\emptyset F_y}$$

DISEÑO A FLEXIÓN:

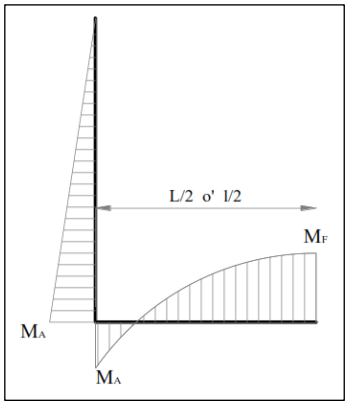
As MA = 0.47 (cm^2)

As M'F = 1.46 (cm^2)

As M"F = -0.06 (cm^2)

As T = 0.26 (cm^2)

$$A_{s,Total} = A_{s,flexión} + A_{s,tensión}$$



Acero de refuerzo Total:

As MA = 0.47 (cm^2)

As M'F = 1.73 (cm^2)

As M"F =	0.32	(cm^2)	

Cuantía mínima para flexión:

ρ min (%)=	0.0033	(%)	$\rho min = \frac{14}{fy}$

Armadura mínima para flexión:

As flex =	7.50	(cm^2/m)	$As_{flex} = \rho min * b * d$

Correción de la Armadura con respecto a la armadura mínima

As MA =	7.50	(cm^2)	
As M'F =	7.50	(cm^2)	Lado largo
As M"F =	7.50	(cm^2)	Lado corto

Número de barras por metro de Fondo

As principal =	**1ϕ14mm@20 5v/m**	
As sec (cm^2/m) =	4.5	
As sec =	**1ϕ12mm@20 5v/m**	$As_{sec} = 0{,}002 * b * d$

NOTA: El armado de la losa superior corresponderá al mismo armado de la losa de fondo con la diferencia que los aceros van de forma invertida

ECUACIONES UTILIZADAS

Momentos en muros del tanque

$$M_{suelo} = \frac{(p_{suelo}) * h_{suelo}}{2} * \frac{1}{3} * h + (p_{sc} * h_{suelo}) * \frac{1}{2} * h_{suelo}$$

Cortes en muros del tanque

$$V = \frac{(p_{SC} + (p_{SC} + p_S))}{2} * h_S$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Flexión:

$$M_u = M_{suelo\ ó\ agua} * F$$

$$w = 0{,}847 - \sqrt{0{,}719 - \frac{Mu(kg.cm)}{0{,}59 * ø * b * d^2 * f'c}}$$

$$\rho = W * \frac{f'c}{fy}$$

$$\rho_b = 0.85 * \beta 1 * \frac{f'c}{fy} * \frac{6300}{6300 + fy}$$

ρmax=0,5ρb

ρmin= $\frac{14}{fy}$

$$As\ cal = \rho * b * d$$

$$As\ min\ = \frac{14}{fy} * b * d$$

$$As_{sec} = 0{,}002 * b * d$$

$$As_{perp} = \frac{As_{sec}}{2}$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Corte:

$$V_u = 1{,}5 * V$$

$$\upsilon_u = \frac{V_u(kg)}{\emptyset * b * d}$$

$$\upsilon_c = 0{,}53\sqrt{f'c}$$

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

FECHA: JULIO 2016

CÁLCULO ESTRUCTURAL CÁMARA DE REJAS

Análsis Estructural sísmico estático

Datos:

GEOMETRÍA MUROS LATERALES

h=	2.85	(m)	Altura Total
a=	1	(m)	Ancho
L=	2.65	(m)	Longitud
c=	2.38	(m)	Borde libre
V=	7.55	(m^3)	Volumen
e1 =	0.2	(m)	Espesor sup. muro
e2 =	0.2	(m)	Espesor inf. muro

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)

CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS:

Presión Hidrostática

k =	1		
$ɣ_{agua}$ =	1	(T/m^3)	
h_{agua} =	0.47	(m)	
espesor muro (h_{agua}) =	0.2000	(cm)	$p_{agua} = K * ɣ_{agua} * h_{agua} * 1$
p_{agua} =	0.47	(T/m)	

Presión Suelo

$ɣ_{suelo}$ =	1.65	(T/m^3)
ϕ =	33.11	(°)
Ka =	0.29	

h_{suelo} =	2.85	(m)	
espesor muro (h_{suelo}) =	0.20	(cm)	$p_{suelo} = K_a * \gamma_{suelo} * h_{suelo} * 1$
p_{suelo} =	1.38	(T/m^2)	

Sobrecarga

Sc =	0.2	(T/m^2)	
psc =	0.087	(T/m)	$p_{sc} = Sc * K_a * \gamma_{suelo}$

1.- FUERZA SÍSMICA MÍNIMA (NEC 14)

Tipo de perfil de suelo: D

Zona sismica : VI

Z = 0.5

W= 11.26 (T)

Factor de importancia de la estructura (I)

I = 1 Otras estructuras

Aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño (Sa)

Ec. #1 : $S_a = \eta Z F_a \ para\ 0 \le T \le T_C$

Ec. #2 : $S_a = \eta Z F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \ para\ T > T_C$ r= 1 Suelo tipo (D)

Valor de la Relacion de amplificacion espectral (n)

n = 1.8 (Provincia de Manabí)

Factor de Zona sismica (Z)

Z = 0.5 Zona sísmica Muy Alta

Periodo de Vibracion (T)

hn =	6.65	(m)	Altura maxima
Ct =	0.055		con muros estr.
α =	0.75		con muros estr.
T =	**0.23**	**(seg)**	$T = C_t h_n^{\alpha}$

Límite para periodo de Vibracion (Tc)

Coeficientes de amplificación Dinámica

$T_C = 0.55 F_S \frac{F_d}{F_a}$;

Fa =	1.12	
Fd =	1.11	
Fs =	1.4	
Tc =	**0.76**	**(seg)**

Sa = **1.01** **(m2/s)**

Coeficiente de reducción de respuesta estructural (R)

R = 2 Reservorios y Depósitos

Coeficiente de configuración estructural EN PLANTA (ϕp)

ϕp = 1

Coeficiente de irregularidad EN ELEVACION (ϕE)

ϕE = 1

Determinación del cortante Basal de Diseño (V)

$$V = \frac{I\,S_a}{R\,\phi_P\,\phi_E}\,W$$

V = 5.67 (T)

NOTA: No se considera la carga sísmica ya que la estructura será implantada bajo la Rasante del terreno

2.- DISEÑO DE MUROS LATERALES

CASO: TANQUE VACÍO

DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	Fondo	a 2/3	a 1/3	Corona
h parcial (m)=	0	0.95	0.95	0.95
h acumulada (m) =	2.85	1.90	0.95	0.00
Msuelo (T.m)=	2.22	0.71	0.11	0.00
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50	1.50
Mu (T-m)=	3.33	1.07	0.16	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	20.00	20.00	20.00	20.00
r (cm) =	10.00	10.00	10.00	10.00
d (cm) =	10.00	10.00	10.00	10.00
B1 =	0.85	0.85	0.85	
W =	0.14357	0.04246	0.00554	
ρ (%) =	0.00957	0.00283	0.00037	
ρb (%) =	0.03	0.03	0.03	
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	0.01445	
ρ min (%)=	0.003	0.003	0.003	
As cal (cm^2/m) =	9.57	2.83	0.37	
As min (cm^2/m) =	3.33	3.33	3.33	

Colocar:	**1ϕ12mm@20 +1ϕ10mm@20**		**10v/m**
As perp (cm^2/m) =	2.00	2.00	2.00
Colocar:		**1ϕ10mm@20**	**5v/m**

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**
h acumulada (m) =	2.85	1.90	0.95
V (T) =	2.215	1.04	0.30
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50
Vu (T) =	3.32	1.56	0.45
υu(Kg/cm^2) =	4.43	2.08	0.60
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	8.87
υu<υc	**OK**	**OK**	**OK**

3.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO DE UNIÓN EMPOTRADA

Datos:

GEOMETRIA LOSA DE FONDO

a_L=	1.2	(m)	Ancho losa
L_L=	2.95	(m)	Longitud losa
h =	0.5	(m)	Altura agua
e=	20	(cm)	Espesor losa
r =	10	(cm)	recubrimiento
d =	10	(cm)	Peralte efectivo
b =	100	(cm)	Ancho analizado

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)
ɣagua =	1	(T/m^3)

Relaciones de Longitudes y altura

Relación de longitudes:

α = 2.075 (m) $\alpha = \frac{L_L + a_L}{2}$

Relación entre altura y longitudes:

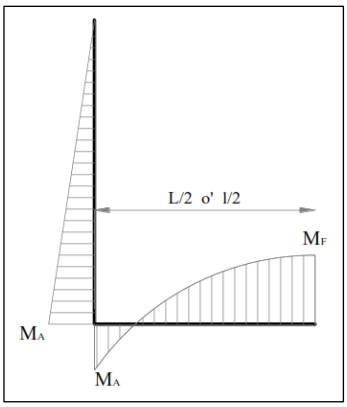
β = 0.02 $\beta = \frac{6 * h^4}{\alpha^4}$

Presión máxima para la flexión en el pórtico vertical

$q = ɣ * h * \frac{1}{\beta + 1}$

q= 0.49 (T/m)

Calculo de Momentos y Tensiones



Momentos en los pórticos verticales U

MA = 0.02 (T.m)

Momentos en el centro de luz de la losa de fondo

Lado largo

M'F = 0.16 (T.m)

Lado corto

M"F = 0.01 (T.m)

Tensión de losa de fondo por metro de ancho en las direcciones principales

T = 0.12 (T)

$$M_A = -\frac{1}{6} * q * h^2$$

$$M"_F = \frac{q * {a_L}^2}{24} - M_A$$

$$M"_F = \frac{q * {L_L}^2}{24} - M_A$$

$$T = \frac{q * h}{2}$$

Mayoración de momentos y Tensiones

Factor para M= 1.5

Factor para T= 1.5

MA = 0.03 (T.m)

M'F = 0.24 (T.m)

M"F = 0.01 (T.m)

T = 0.18 (T)

$$A_s = \frac{k}{f_y}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\emptyset kd}}\right]$$

Donde: $k = 0.85 f_c' bd$

Acero de refuerzo por tensión

$$A_{s,traccion} = \frac{T}{\emptyset F_y}$$

DISEÑO A FLEXIÓN:

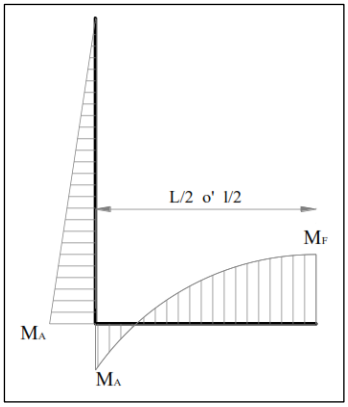
As MA = 0.08 (cm^2)

As M'F = 0.63 (cm^2)

As M"F = 0.04 (cm^2)

As T = 0.05 (cm^2)

$$A_{s,Total} = A_{s,flexión} + A_{s,tensión}$$



Acero de refuerzo Total:

As MA = 0.08 (cm^2)

As M'F = 0.68 (cm^2)

As M"F = 0.08 (cm^2)

Cuantía mínima para flexión:

$\rho min = \frac{14}{fy}$

ρ min (%)= 0.0033 (%)

Armadura mínima para flexión:

As flex = 3.33 (cm^2/m) $As_{flex} = \rho min * b * d$

Correción de la Armadura con respecto a la armadura mínima

As MA = 3.33 (cm^2)

As M'F = 3.33 (cm^2) Lado largo

As M"F = 3.33 (cm^2) Lado corto

Número de barras por metro de Fondo

As principal =	**1ϕ10mm@20 5v/m**

As sec (cm^2/m) = 2 $As_{sec} = 0{,}002 * b * d$

As sec =	**1ϕ10mm@20 5v/m**

NOTA: El armado de la losa superior corresponderá al mismo armado de la losa de fondo con la diferencia que los aceros van de forma invertida

ECUACIONES UTILIZADAS

Momentos en muros del tanque

$$M_{suelo} = \frac{(p_{suelo}) * h_{suelo}}{2} * \frac{1}{3} * h + (p_{sc} * h_{suelo}) * \frac{1}{2} * h_{suelo}$$

Cortes en muros del tanque

$$V = \frac{(p_{SC} + (p_{SC} + p_S))}{2} * h_S$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Flexión:

$$M_u = M_{suelo\ ó\ agua} * F$$

$$w = 0{,}847 - \sqrt{0{,}719 - \frac{Mu(kg.cm)}{0{,}59 * ø * b * d^2 * f'c}}$$

$$\rho = W * \frac{f'c}{fy}$$

$$\rho_b = 0.85 * \beta 1 * \frac{f'c}{fy} * \frac{6300}{6300 + fy}$$

ρmin= $\frac{14}{fy}$

ρmax=0,5ρb

$$As\ cal = \rho * b * d$$

$$As\ min\ = \frac{14}{fy} * b * d$$

$$t = \frac{e1 + e2}{2}$$

$$As_{perp\ o\ sec} = 0.002 * b * d$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Corte:

$$V_u = 1{,}5 * V$$

$$\upsilon_u = \frac{V_u(kg)}{\emptyset * b * d}$$

$$\upsilon_c = 0{,}53\sqrt{f'c}$$

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

FECHA: JULIO 2016

CÁLCULO ESTRUCTURAL TANQUE IMOFF

Análsis Estructural sísmico estático

Datos:

GEOMETRÍA MUROS LATERALES DEL TANQUE

h=	4.45	(m)	Altura Total
a=	8.55	(m)	Ancho
L=	11.85	(m)	Longitud
c=	0.3	(m)	Borde libre
V=	450.86	(m3)	Volumen
e1 =	0.3	(m)	Espesor sup. muro
e2 =	0.35	(m)	Espesor inf. muro

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)

CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS:

Presión Hidrostática

k =	1		
ɣagua =	1	(T/m^3)	
hagua =	4.15	(m)	
espesor muro (hagua) =	0.3034	(cm)	$p_{agua} = K * \gamma_{agua} * h_{agua}$*1
pagua =	4.15	(T/m)	

Presión Suelo

ɣsuelo =	1.65	(T/m^3)
ϕ =	33.11	(º)
Ka =	0.29	
hsuelo =	3	(m)

espesor muro (hsuelo) =	0.32	(cm)	$p_{suelo} = K_a * \gamma_{suelo} * h_{suelo} * 1$
psuelo =	1.45	(T/m^2)	

Sobrecarga

Sc =	0.2	(T/m^2)	$p_{sc} = Sc * K_a * \gamma_{suelo}$
psc =	0.097	(T/m)	

Presión a Tanque lleno

Caso: Nivel del agua superior al Nivel del suelo o relleno

Pa inf=	2.60	(T/m)	$P_{a\,inf} = p_{agua} - p_{suelo} - p_{sc}$
Pa med1=	1.05	(T/m)	$P_{a\,med1} = (h_{agua} - h_{suelo}) - p_{sc}$
Pa med2=	1.15	(T/m)	$P_{a\,med2} = h_{agua} - h_{suelo}$

1.- FUERZA SÍSMICA MÍNIMA (NEC 14)

Tipo de perfil de suelo:	D	
Zona sismica :	VI	
Z =	0.5	
W=	214.57	(T)

Factor de importancia de la estructura (I)

I =	1	Otras estructuras

Aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño (Sa)

Ec. #1 : $S_a = \eta\, Z\, F_a \;\; para\; 0 \le T \le T_C$

Ec. #2 : $S_a = \eta\, Z\, F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \; para\; T > T_C$

	r=	1	Suelo Tipo (D)

Valor de la Relación de amplificación espectral (n)

n =	1.8	(Provincia de Manabí)

Factor de Zona sismica (Z)

Z =	0.5	Zona sísmica Muy Alta

Periodo de Vibracion (T)

hn =	6.65	(m)	Altura máxima
Ct =	0.055		con muros estr.
α =	0.75		con muros estr.

T = **0.23** **(seg)** $T = C_t h_n^{\alpha}$

Límite para periodo de Vibración (Tc)

Coeficientes de amplificación Dinámica

$T_C = 0.55 F_S \frac{F_d}{F_a}$

Fa =	1.12	
Fd =	1.11	
Fs =	1.4	
Tc =	**0.76**	**(seg)**

Sa = **1.01** **(m^2/s)**

Coeficiente de reducción de respuesta estructural (R)

R = 2 Reservorios y Depósitos

Coeficiente de configuración estructural EN PLANTA (ϕp)

ϕp = 1 No presenta Irregularidad en planta

Coeficiente de irregularidad EN ELEVACION (ϕE)

ϕE = 1 No presenta Irregularidad en elevación

Determinación del cortante Basal de Diseño (V)

$V = \frac{I S_a}{R \phi_P \phi_E} W$

V =	**108.14**	**(T)**

NOTA: No se considera la carga sísmica ya que la estructura será implantada bajo la Rasante del terreno

2.- DISEÑO DE MUROS LATERALES DEL TANQUE

CASO 1: TANQUE VACÍO

DISEÑO A FLEXIÓN

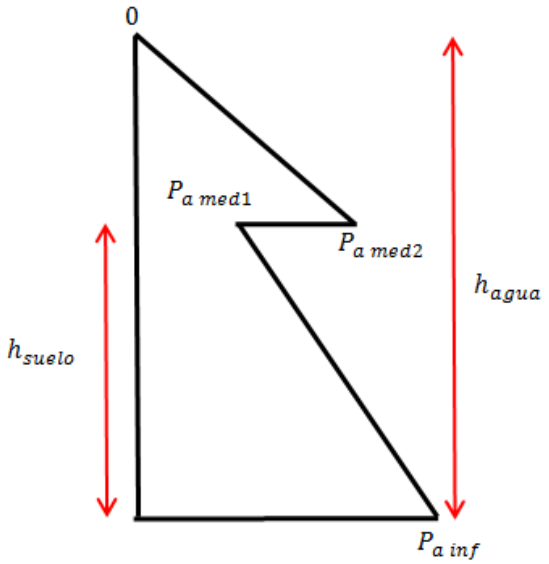
Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**	**Corona**
h parcial (m)=	0	1.00	1.00	1.00
h acumulada (m) =	3	2.00	1.00	0.00
Msuelo (T.m)=	2.61	0.84	0.13	0.00
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50	1.50
Mu (T-m)=	3.92	1.26	0.19	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	35.00	33.88	32.75	31.63
r (cm) =	5.00	5.00	5.00	5.00
d (cm) =	30.00	28.88	27.75	26.63
B1 =	0.85	0.85	0.85	

W =	0.01652	0.00507	0.00006
ρ (%) =	0.00110	0.00034	0.00000
ρb (%) =	0.03	0.03	0.03
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	0.01445
ρ min (%)=	0.003	0.003	0.003
As cal (cm^2/m) =	3.30	0.98	0.01
As min (cm^2/m) =	10.00	9.63	9.25
Colocar:	**1 ϕ16mm@20 5v/m**		
As colocado (cm^2/m)=	10.05		
t (cm)=	32.50		
As sec (cm^2/m) =	6.50		
Colocar:	**1ϕ14mm@20 5v/m**		
As perp (cm^2/m) =	3.25		
Colocar:	**1ϕ12mm@30 3v/m**		

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**
h acumulada (m) =	3.00	2.00	1.00
V (T) =	2.469	1.16	0.34
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50
Vu (T) =	3.70	1.74	0.51
υu(Kg/cm^2) =	1.65	0.80	0.24
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	8.87
υu<υc	**OK**	**OK**	**OK**

CASO 2: TANQUE LLENO



DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	**Fondo**
h parcial (m)=	0
h acumulada (m) =	4.15
Magua (T.m)=	7.31
Factor mayo. (F) =	1.50
Mu (T-m)=	10.97
b (cm) =	100.00
h (cm) =	35.00
r (cm) =	5.00
d (cm) =	30.00
B1 =	0.85

W =	0.04887
ρ (%) =	0.00326
ρb (%) =	0.03
ρ max (%)=	0.01445
ρ min (%)=	0.003
As cal (cm^2/m) =	9.77
As min (cm^2/m) =	10.00
Colocar:	**1ϕ16mm@20 5v/m**
As colocado (cm^2/m)=	10.05

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Fondo**	**En el Cambio Brusco del Diagrama**
h acumulada (m) =	4.15	1.15
V (T) =	5.40	0.66
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50
Vu (T) =	8.09	0.99
υu(Kg/cm^2) =	3.60	0.52
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87
υu<υc	**OK**	**OK**

3.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO DE UNIÓN EMPOTRADA

Datos:

GEOMETRIA LOSA DE FONDO

aL=	8.55	(m)	Ancho losa
LL=	11.85	(m)	Longitud losa
h =	5.4	(m)	Altura agua
e=	35	(cm)	Espesor losa
r =	7.5	(cm)	recubrimiento
d =	27.5	(cm)	Peralte efectivo
b =	100	(cm)	Ancho analizado

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)
ɣagua =	1	(T/m^3)

Relaciones de Longitudes y altura

Relación de longitudes: $\alpha = \frac{L_L + a_L}{2}$

α = 10.2 (m)

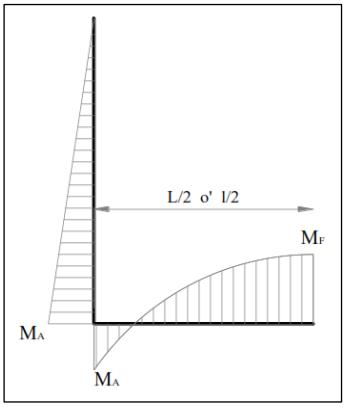
Relación entre altura y longitudes: $\beta = \frac{6 * h^4}{\alpha^4}$

β = 0.47

Presión máxima para la flexión en el pórtico vertical $q = \gamma * h * \frac{1}{\beta + 1}$

q= 3.67 (T/m)

Cálculo de Momentos y Tensiones



Momentos en los pórticos verticales U

MA = 17.84 (T.m)

Momentos en el centro de luz de la losa de fondo

Lado largo

M'F = 3.64 (T.m)

Lado corto

M"F = -6.66 (T.m)

Tensión de losa de fondo por metro de ancho en las direcciones principales

T = 9.91 (T)

$$M_A = -\frac{1}{6} * q * h^2$$

$$M"_F = \frac{q * {a_L}^2}{24} - M_A$$

$$M"_F = \frac{q * {L_L}^2}{24} - M_A$$

$$T = \frac{q * h}{2}$$

Mayoración de momentos y Tensiones

Factor para M= 1.5

Factor para T= 1.5

MA = 26.76 (T.m)

M'F = 5.46 (T.m)

M"F = -9.99 (T.m)

T = 14.86 (T)

DISEÑO A FLEXIÓN:

$$A_s = \frac{k}{f_y}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\emptyset kd}}\right]$$

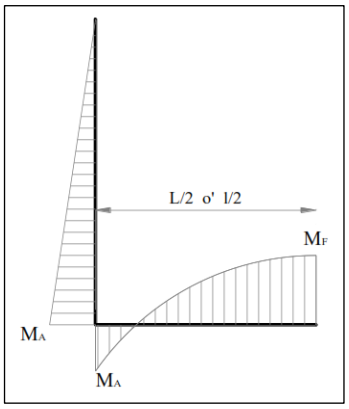
Donde: $k = 0.85 f_c' bd$

Acero de refuerzo por tensión

$$A_{s,traccion} = \frac{T}{\emptyset F_y}$$

As MA =	28.31	(cm^2)
As M'F =	5.34	(cm^2)
As M"F =	-9.33	(cm^2)
As T =	3.93	(cm^2)

$$A_{s,Total} = A_{s,flexión} + A_{s,tensión}$$



Acero de refuerzo Total:

As MA =	28.31	(cm^2)
As M'F =	9.27	(cm^2)
As M"F =	5.40	(cm^2)

Cuantía mínima para flexión:

ρ min (%)= 0.0033 (%) $\rho min = \frac{14}{fy}$

Armadura mínima para flexión:

As flex = 9.17 (cm^2/m) $As_{flex} = \rho * b * d$

Correción de la Armadura con respecto a la armadura mínima

As MA =	28.31	(cm^2)	
As M'F =	9.27	(cm^2)	Lado largo
As M"F =	9.17	(cm^2)	Lado corto

Número de barras por metro de Fondo

Colocar para MA =	**1ϕ18mm@15 7v/m**	Refuerzo por tension
Colocar para M'F =	**1ϕ16mm@20 5v/m**	Lado largo
Colocar para M"F =	**1ϕ16mm@20 5v/m**	Lado corto

4.- DISEÑO DE PANTALLAS

Datos:

GEOMETRIA PANTALLAS

h=	2.8	(m)	Altura
L=	11.85	(m)	Longitud
e=	0.3	(m)	Espesor

MATERIALES:

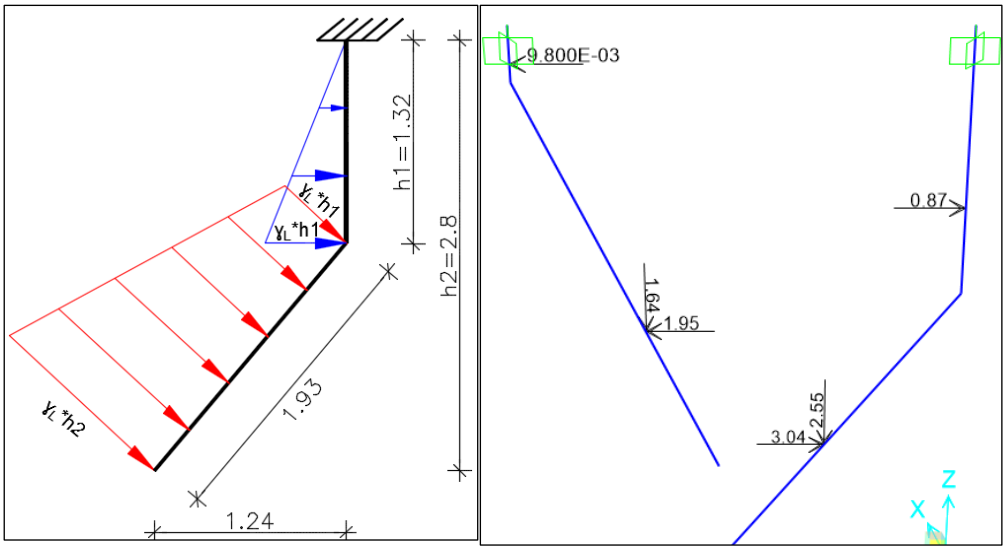
f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(Kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)

CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS:

Presión Del Agua

ɣagua=	1	(T/m^3)
h =	2.8	(m)

ESQUEMA DE CARGA CRÍTICA Y GEOMETRÍA



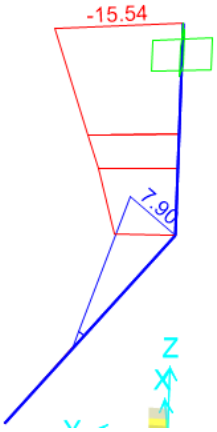
Ejemplo de Esquema de Carga	Cargas Aplicadas al Centro de Gravedad (1m Prof.)

DISEÑO DE PANTALLA DERECHA

CALCULO DE MOMENTOS Y CORTES ÚLTIMOS

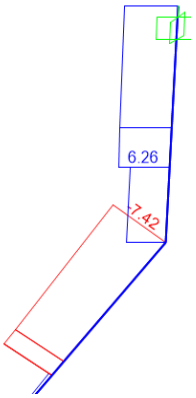
El cálculo de los Momentos Y Cortantes Últimos se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

COMB=1.2CM+1.6CV



Mu=15.54(T.m)

Mu=7.90(T.m)



Vu=6.26 (T)

Vu=7.42 (T)

DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	**Empotrad.**	**h1**	**h2**
h acumulada (m) =	0	1.32	2.80
Mu (T-m)=	15.54	7.90	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	30.00	30.00	30.00
r (cm) =	5.00	5.00	5.00
d (cm) =	25.00	25.00	25.00
B1 =	0.85	0.85	
W =	0.10419	0.05077	
ρ (%) =	0.00695	0.00338	
ρb (%) =	0.03	0.03	
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	
ρ min (%)=	0.003	0.003	
As cal (cm^2/m) =	17.36	8.46	
As min (cm^2/m) =	8.33	8.33	
Colocar:	**1 ϕ16mm@20 5v/m + 1 ϕ14mm@20 5v/m**		
As colocado (cm^2/m)=	17.75		

Se colocará la misma cantidad de acero tanto en la cara frontal y trasera de la pantalla, debido a que otro caso crítico se da cuando se invierten las presiones

As perp (cm^2/m) =	5.00
Colocar:	**1ϕ12mm@20 5v/m**

DISEÑO A CORTE

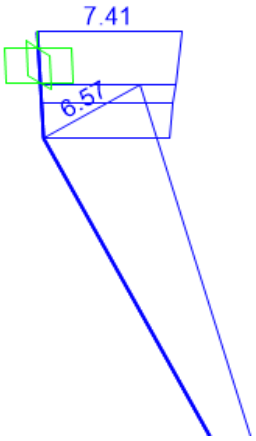
Parámetros	Empotrad.	h1	h2
h acumulada (m) =	0	1.32	2.80
Vu (T) =	6.26	7.42	0.00
υu(Kg/cm^2) =	3.34	3.96	
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	
υu<υc	**OK**	**OK**	

DISEÑO DE PANTALLA IZQUIERDA

CALCULO DE MOMENTOS Y CORTES ÚLTIMOS

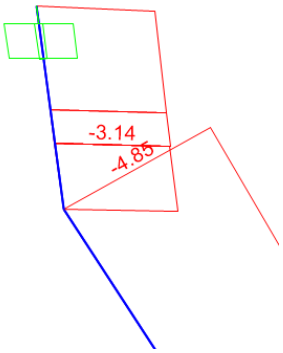
El cálculo de Momentos Y Cortantes Últimos se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

COMB=1.2CM+1.6CV



Mu=7.41(T.m)

Mu=6.51(T.m)



Vu=3.14 (T)

Vu=4.85 (T)

DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	Empotrad.	h1	h2
h acumulada (m) =	0	1.32	2.80
Mu (T-m)=	7.41	6.51	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	30.00	30.00	30.00
r (cm) =	5.00	5.00	5.00
d (cm) =	25.00	25.00	25.00
B1 =	0.85	0.85	
W =	0.04746	0.04143	
ρ (%) =	0.00316	0.00276	
ρb (%) =	0.03	0.03	
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	
ρ min (%)=	0.003	0.003	
As cal (cm^2/m) =	7.91	6.90	

As min (cm^2/m) =	8.33	8.33
Colocar:	**1 ϕ14mm@15**	**6v/m**
As colocado (cm^2/m)=	9.24	

Se colocará la misma cantidad de acero tanto en la cara frontal y trasera de la pantalla, debido a que otro caso crítico se da cuando se invierten las presiones

As perp (cm^2/m) =	4.62
Colocar:	**1ϕ12mm@20 5v/m**

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Empotrad.**	**h1**	**h2**
h acumulada (m) =	0	1.32	2.80
Vu (T) =	3.14	4.85	0.00
υu(Kg/cm^2) =	1.67	2.59	
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	
υu<υc	**OK**	**OK**	

5.- DISEÑO DE ELEMENTOS SECUNDARIOS TANQUE IMHOFF

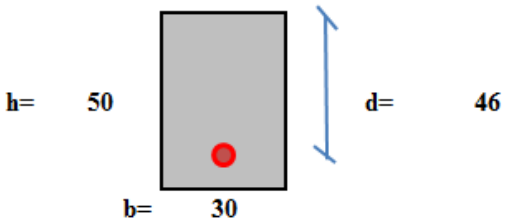
DISEÑO DE VIGA LONGITUDINAL

Datos de materiales:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
øFlexion =	0.9	
øcorte =	0.85	

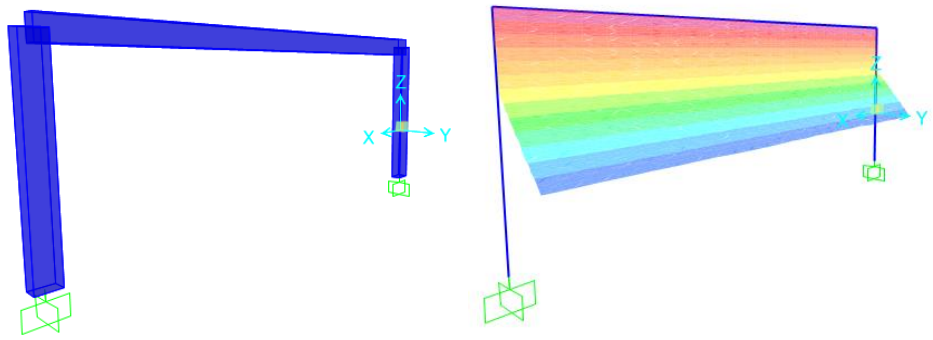
Datos de Sección:

b =	30	(cm)	Base de la viga
h =	50	(cm)	Altura de la viga
d =	46	(cm)	Peralte efectivo de la viga
L viga =	12.16	(m)	Longitud de la viga



COMBINACIONES DE CARGA				
COMBO 1				
1.4	CM	+	0	CV
COMBO 2				
1.2	CM	+	1.6	CV

Esquema del pórtico analizado y pantalla

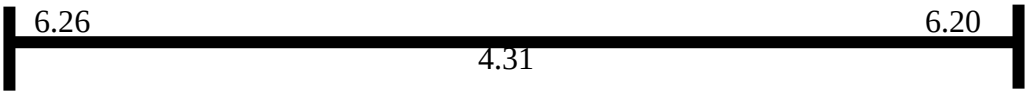


DISEÑO A FLEXIÓN

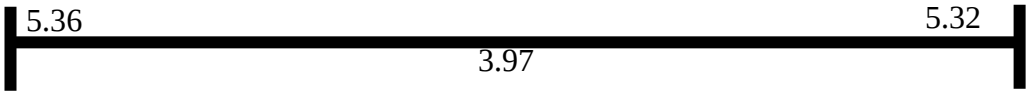
El cálculo de Momentos Últimos se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

Momentos Últimos (T.m)

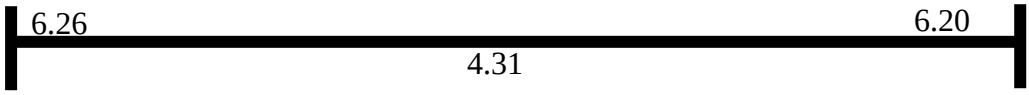
Momentos por Combinación 1



Momentos por Combinación 2



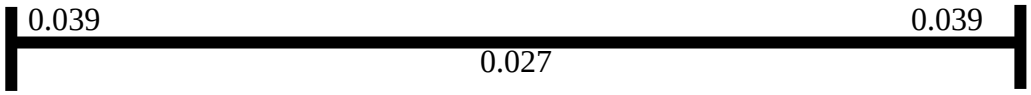
Momentos de Diseño (T.m)



Cálculo del Acero de Refuerzo

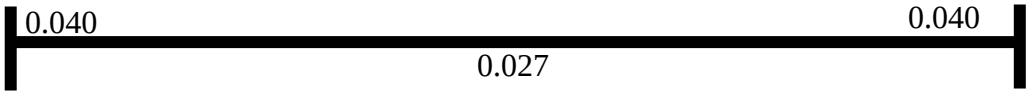
K

$$K = \frac{Mu}{\emptyset * f'c * b * d^2}$$



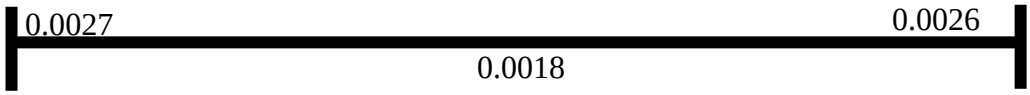
q

$$q = \frac{1 - \sqrt{1 - 2.36K}}{1.18}$$



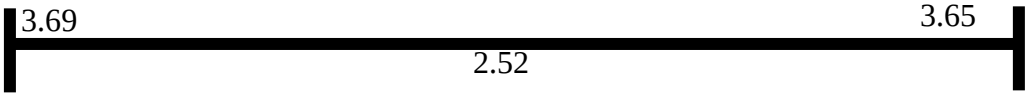
ρ (%)

$$\rho = q\frac{f'c}{Fy}$$



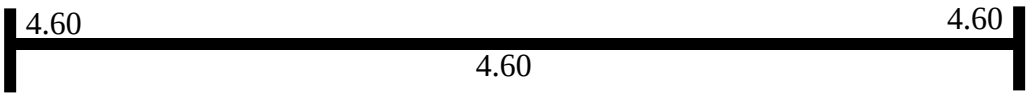
As (cm²)

$$As = \rho * b * d$$

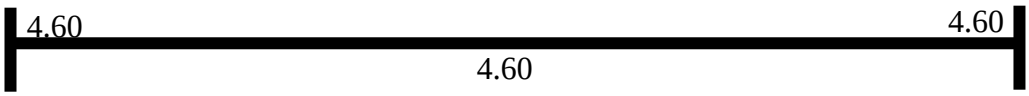


As min (cm²)

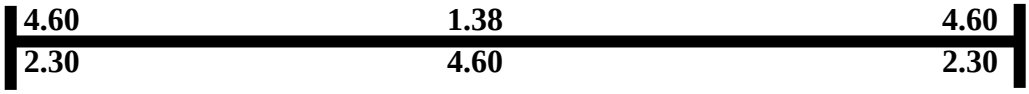
$$As_{min} = \frac{14}{Fy} * b * d$$



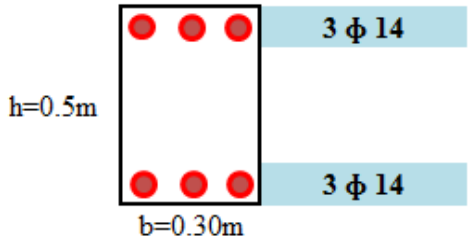
As adoptado (cm^2)



As colocar (cm^2)



Armadura adoptada



NOTA: En el sentido transversal del tanque se colocará una "Viga 2" con la misma sección y armadura que la viga analizada anteriormente, ya que los momentos y cortantes de la "viga 2" resultan inferiores.

DISEÑO A CORTE

El cálculo de Cortantes Últimos se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

Cortantes Últimos (T)

Cortantes por Combinación 1

Cortantes por Combinación 2

Cortantes de Diseño (T.m)

Cálculo Diametro del estribo

vc (kg/cm²) $v_c = 0.53\sqrt{f'c}$

vu (kg/cm²) $v_u = \frac{V_u}{\emptyset\, b\, d}$

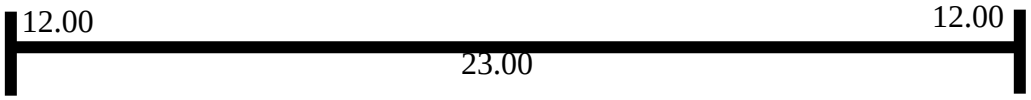
vu <= vc

Cálculo Espaciamiento del estribo

øestribo = 10 (mm)
Av (2 capas) = 1.57 (cm2)

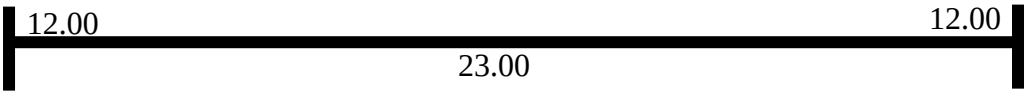
S calculado (cm)

S max (cm)

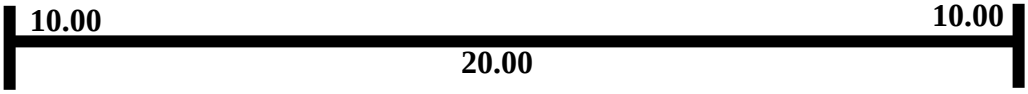


- El espaciamiento máximo no debe ser menor que d/4 en los apoyos y d/2 en el tramo intermedio.
- El diámetro mínimo para estribos es 10 mm

S diseño (cm)



S adoptado (cm)



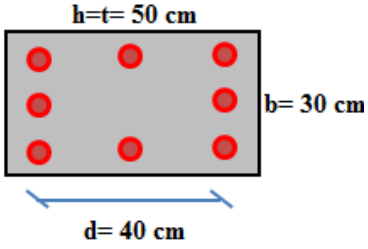
DISEÑO DE COLUMNA

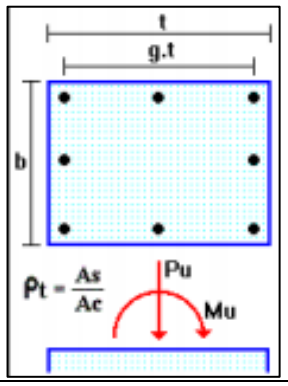
Datos de materiales:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
øFlexion =	0.9	
øcorte =	0.85	

Datos de sección:

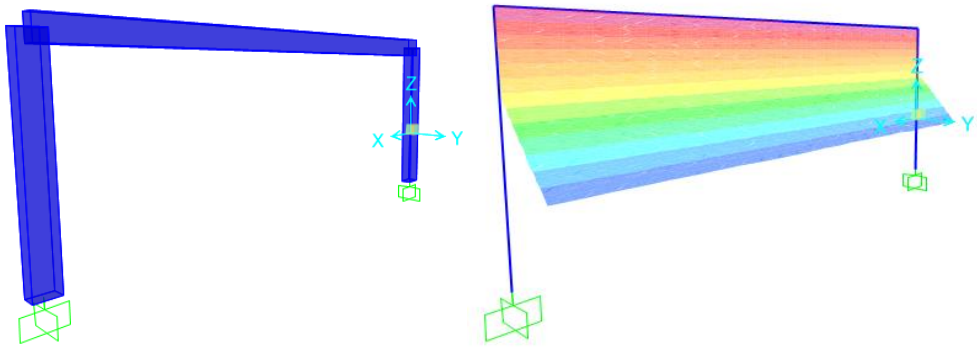
b=	30	(cm)	Base Columna
h=	50	(cm)	Altura Columna
d=	40	(cm)	Peralte efectivo Columna





COMBINACIÓN DE CARGA				
1.4	CM	+	1.7	CV

Esquema del pórtico analizado y pantalla



DISEÑO A FLEXO COMPRESIÓN (UNI AXIAL)

El cálculo de Momento Último Y Carga axial Última se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD	
Pu=	37.68	(T)	Carga axial última
Mux=	0	(T.m)	Momento último x-x
Muy=	23.25	(T.m)	Momento último y-y

METODO DE BRESSLER

ITERACIÓN

Parámetros iniciales

ρ =	1	(%)
As =	15.00	(cm^2)
ex min =	3	(cm)
ey min =	2.4	(cm)

$$As = \rho\ b\ h$$

$$ex_{min} = 1.5 + 0.03h$$

$$ey_{min} = 1.5 + 0.03b$$

Excentricidad:

e x =	61.70	(cm)
e y =	0.00	(cm)

$$e_x = \frac{M_{uy}}{P}$$

$$e_y = \frac{M_{ux}}{P}$$

Verificación de condición

$$ex > ex_{min}$$

61.70 > 3.00

OK

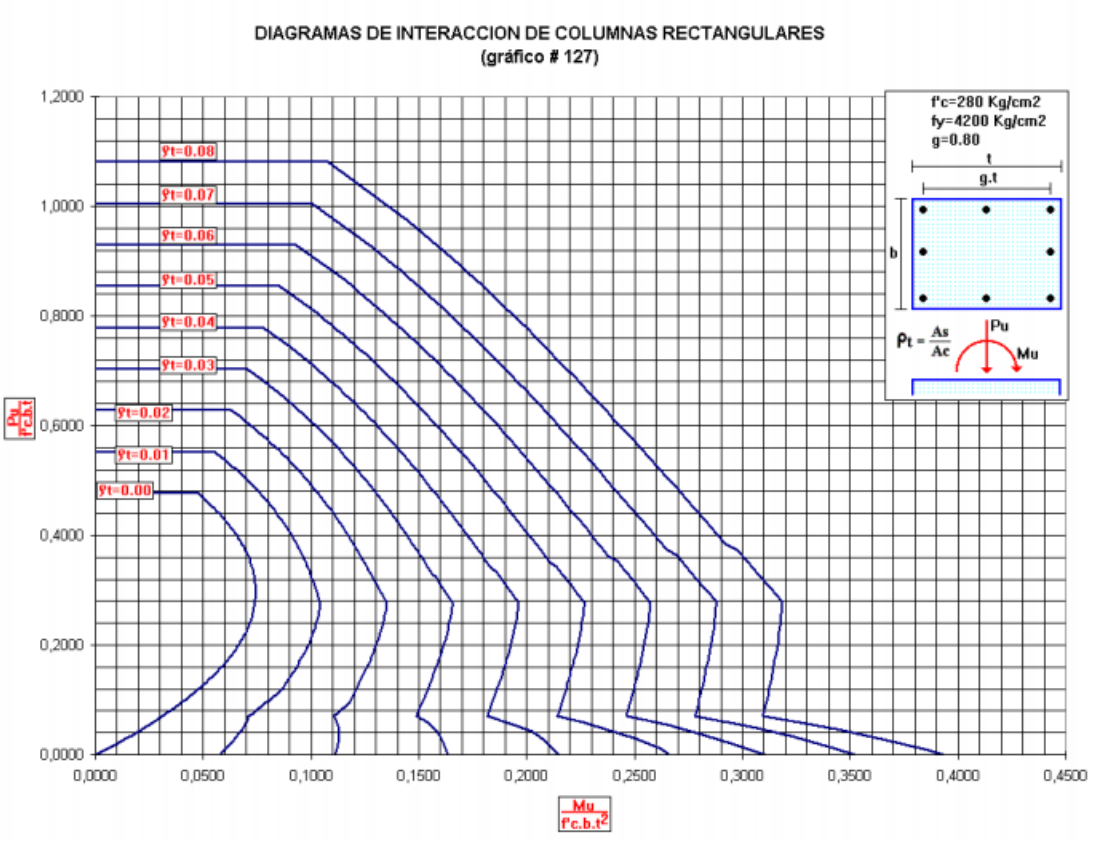
Cálculo de relación ex/hx

ex / hx = 2.06

Factores de dimensión de núcleo para las 2 direcciones.

gx = 0.80 $gx = \frac{d}{h}$

ENTONCES SE UTILIZARÁ UN DIAGRAMA DE ITERACION : E4-60.80



Coordenadas adimensionales

x= 0.1107 $x = \frac{Mu}{f'c.b.t^2}$

y= 0.090 $y = \frac{Pu}{f'c.b.t}$

Interpolando en los diagramas de interacción se obtiene

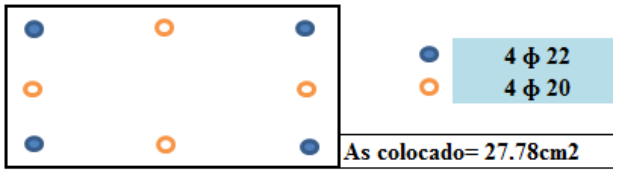
rt=	**0.018**

rt ≥ 0.01 ➡ OK

La sección transversal de acero es:

$$As = r_t \cdot b \cdot t$$

As=	**27**	**cm²**



DISEÑO A CORTE

El cálculo de Cortantes Últimos se realizó utilizando El Programa SAP 2000 obteniéndose los siguientes resultados:

PARAMETRO	**VALOR**	**UNIDAD**	
Pu=	37.68	(T)	Carga axial última
Mux=	0	(T.m)	Momento último x-x
Muy=	23.25	(T.m)	Momento último y-y
Vu=	12.2	(T)	Cortante último

Cálculo del esfuerzo resistente del hormigón

υu =	11.96	(Kg/cm²)	$\upsilon_u = \frac{V_u}{\emptyset\ b\ d}$
υc =	8.87	(Kg/cm²)	$\upsilon_c = 0{,}53\sqrt{f'c}$
Vc =	10.64	(T)	$V_c = \upsilon_c * A$

VU	>	VC
12.2	>	10.64

NECESITA ESTRIBOS

Verificación del esfuerzo máximo que puede resistir el acero transversal:

Esfuerzo máximo que puede absorber el acero transversal es:

$$2.1 * \sqrt{f'c} = 2.1 * \sqrt{280}$$

Esfuerzo que debe absorber el acero transversal es:

vu - vc = 3.09 (kg/cm^2)

Debe verificarse que:

$$v_u - v_c \leq 2.1\sqrt{f'c}$$

vu - vc	≤	$2.1 * \sqrt{f'c}$
3.09	<	35.14
OK		

Cálculo de la armadura transversal:

Cálculo de la sección transversal:

$$A_v = \frac{(v_u - v_c) * b_w * s}{fy} \qquad S = \frac{A_v * fy}{(v_u - v_c) * b_w}$$

Tomando un estribo de 10mm de diámetro cuya sección transversal es 0.79cm2 y considerando que un estribo cuadrado tiene 2 ramales orientados en la dirección X, se tiene que:

Av= 1.57 cm^2

Despejando el espaciamiento **S** de la ecuación anterior se tiene:

S = 42.65 cm

Debido a que el espaciamiento es muy grande se colocará los estribos con la separación establecida por norma NEC 14, Capítulo de Hormigón armado, pg 55.

Espaciamiento en zona de confinamiento:

S = 10 cm

Espaciamiento en zona de traslape:

S = 15 cm

Longitud en la zona de confinamiento:

Lo = 0.74 m

$$L_o = \frac{h_c}{6}$$

$$Se\ adopta\ L_o = 1m$$

ECUACIONES UTILIZADAS

Momentos en muros del tanque

$$M_{suelo} = \frac{(p_{suelo}) * h_{suelo}}{2} * \frac{1}{3} * h + (p_{sc} * h_{suelo}) * \frac{1}{2} * h_{suelo}$$

$$\mathrm{M_{agua}} = \frac{(P_{a\,med1} * h_{suelo}) * h_{suelo}}{2} + \frac{(P_{a\,inf} - P_{a\,med1}) * h_{suelo}}{2} * \frac{1}{3} * h_{suelo} + + \frac{P_{a\,med2} * (h_{agua} - h_{suelo})}{2} * \frac{1}{3} * (h_{agua} - h_{suelo})$$

Cortes en muros del tanque

$$V = \frac{(p_{SC} + (p_{SC} + p_S))}{2} * h_S$$

$$V = \frac{(P_{a\,med2} * (h_{agua} - h_{Sueo}))}{2}$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Flexión:

$$M_u = M_{suelo\ ó\ agua} * F$$

$$\mathrm{w} = 0{,}847 - \sqrt{0{,}719 - \frac{Mu(kg.cm)}{0{,}59 * ø * b * d^2 * f'c}}$$

$$\rho = W * \frac{f'c}{fy}$$

$$\rho_b = 0.85 * \beta 1 * \frac{f'c}{fy} * \frac{6300}{6300 + fy}$$

$$\rho max = 0{,}5\rho b$$

$$\rho min = \frac{14}{fy}$$

$$As\ cal = \rho * b * d$$

$$As\ min = \frac{14}{fy} * b * d$$

$$t = \frac{e1 + e2}{2}$$

$$As_{sec} = 0{,}002 * b * t$$

$$As_{perp} = \frac{As_{sec}}{2}$$

Ecuaciones Generales para Diseño a Corte:

$$V_u = 1{,}5 * V$$

$$\upsilon_u = \frac{V_u(kg)}{\emptyset * b * d}$$

$$\upsilon_c = 0{,}53\sqrt{f'c}$$

MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

FECHA: JULIO 2016

CÁLCULO ESTRUCTURAL DESCARGA

Análsis Estructural sísmico estático

Datos:

GEOMETRÍA MUROS LATERALES

h=	1.7	(m)	Altura Total
a=	1.7	(m)	Ancho
L=	2.3	(m)	Longitud
c=	0	(m)	Borde libre
V=	6.65	(m^3)	Volumen
e1 =	0.2	(m)	Espesor sup. muro
e2 =	0.2	(m)	Espesor inf. muro

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)

CARGAS PERMANENTES Y SOBRECARGAS:

Presión Hidrostática

k =	1	
$ɣ_{agua}$ =	1	(T/m^3)
h_{agua} =	1.7	(m)
espesor muro (h_{agua}) =	0.2000	(cm)
p_{agua} =	1.7	(T/m)

$$p_{agua} = K * ɣ_{agua} * h_{agua} * 1$$

Presión Suelo

$ɣ_{suelo}$ =	1.65	(T/m^3)
ϕ =	33.11	(°)
Ka =	0.29	
h_{suelo} =	1.7	(m)

espesor muro (h_{suelo}) = 0.2000 (cm) $p_{suelo} = K_a * \gamma_{suelo} * h_{suelo} * 1$

p_{suelo} = 0.82 (T/m^2)

Sobrecarga

Sc = 0.2 (T/m^2)

psc = 0.097 (T/m) $p_{sc} = Sc * K_a * \gamma_{suelo}$

FUERZA SÍSMICA MÍNIMA (NEC 14)

Tipo de perfil de suelo: D

Zona sismica : VI

Z = **0.5**

W= **8.40** (T)

Factor de importancia de la estructura (I)

I = 1 Otras estructuras

Aceleración espectral correspondiente al espectro de respuesta elástico para diseño (Sa)

Ec. #1 : $S_a = \eta Z F_a \ para\ 0 \leq T \leq T_C$

Ec. #2 : $S_a = \eta Z F_a \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \ para\ T > T_C$ r= 1 Suelo Tipo (D)

Valor de la Relación de amplificación espectral (n)

n = 1.8 (Provincia de Manabí)

Factor de Zona sísmica (Z)

Z = 0.5 Zona sísmica Muy Alta

Periodo de Vibracion (T)

hn = 6.65 (m) Altura maxima

Ct = 0.055 con muros estr.

α = 0.75 con muros estr.

$T = C_t h_n^{\alpha}$

T = 0.23 (seg)

Límite para periodo de Vibracion (Tc)

Coeficientes de amplificación Dinámica

$T_C = 0.5\ T_C = 0.55 F_s \frac{F_d}{F_a};$

Fa = 1.12

Fd = 1.11

Fs = 1.4

Tc = 0.76 (seg)

Sa = 1.01 (m2/s)

Coeficiente de reducción de respuesta estructural (R)

R = 2 Reservorios y Depósitos

Coeficiente de configuración estructural EN PLANTA (ϕp)

ϕp = 1

Coeficiente de irregularidad EN ELEVACION (ϕE)

ϕE = 1

Determinación del cortante Basal de Diseño (V)

$$V = \frac{I\,S_a}{R\,\phi_P\,\phi_E}\,W$$

V = 4.24 (T)

NOTA: No se considera la carga sísmica ya que la estructura será implantada bajo la Rasante del terreno

2.- DISEÑO DE MUROS LATERALES

DISEÑO A FLEXIÓN

Parámetros	Fondo	a 2/3	a 1/3	Corona
h parcial (m)=	0	0.57	0.57	0.57
h acumulada (m) =	1.7	1.13	0.57	0.00
Msuelo (T.m)=	0.54	0.18	0.03	0.00
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50	1.50
Mu (T-m)=	0.80	0.27	0.05	0.00
b (cm) =	100.00	100.00	100.00	100.00
h (cm) =	20.00	20.00	20.00	20.00
r (cm) =	7.50	7.50	7.50	7.50
d (cm) =	12.50	12.50	12.50	12.50
B1 =	0.85	0.85	0.85	
W =	0.01974	0.00593	0.00021	
ρ (%) =	0.00132	0.00040	0.00001	
ρb (%) =	0.03	0.03	0.03	
ρ max (%)=	0.01445	0.01445	0.01445	
ρ min (%)=	0.003	0.003	0.003	
As cal (cm^2/m) =	1.64	0.49	0.02	
As min (cm^2/m) =	4.17	4.17	4.17	
Colocar:	**1 ϕ12mm@25 4v/m**			

As colocado (cm^2/m) =		4.52
t (cm)=	20.00	
As sec (cm^2/m) =	4.00	
Colocar:	**1ϕ12mm@25 4v/m**	
As perp (cm^2/m) =	**2.00**	
Colocar:	**1ϕ10mm@30 3v/m**	

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Fondo**	**a 2/3**	**a 1/3**
h acumulada (m) =	1.70	1.13	0.57
V (T) =	0.864	0.42	0.13
Factor mayo. (F) =	1.50	1.50	1.50
Vu (T) =	1.30	0.63	0.20
υu(Kg/cm^2) =	1.38	0.67	0.21
υc (Kg/cm^2) =	8.87	8.87	8.87
υu<υc	**OK**	**OK**	**OK**

3.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO DE UNIÓN EMPOTRADA

Datos:

GEOMETRIA LOSA DE FONDO

a_L=	1.9	(m)	Ancho losa
L_L=	2.5	(m)	Longitud losa
h =	1.7	(m)	Altura agua
e=	20	(cm)	Espesor losa
r =	7.5	(cm)	recubrimiento
d =	12.5	(cm)	Peralte efectivo
b =	100	(cm)	Ancho analziado

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)
qa =	15	(T/m^2)
ɣagua =	1	(T/m^3)

Relaciones de Longitudes y altura

Relación de longitudes:

α = 2.2 (m) $\alpha = \frac{L_L + a_L}{2}$

Relación entre altura y longitudes:

β = 2.14 $\beta = \frac{6 * h^4}{\alpha^4}$

Presión máxima para la flexión en el pórtico vertical

q= 0.54 (T/m) $q = \gamma * h * \frac{1}{\beta + 1}$

Calculo de Momentos y Tensiones

Momentos en los pórticos verticales U

MA = 0.26 (T.m)

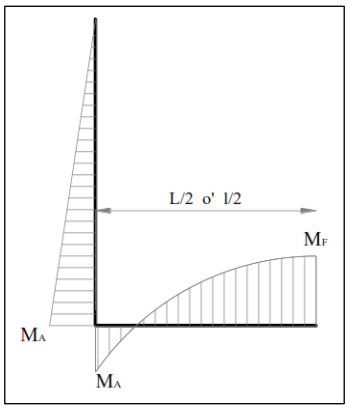
Momentos en el centro de luz de la losa de fondo

Lado largo

M'F = -0.12 (T.m)

Lado corto

M"F = -0.18 (T.m)



Tensión de losa de fondo por metro de ancho en las direcciones principales

T = 0.46 (T)

$M_A = -\frac{1}{6} * q * h^2$ $M"_F = \frac{q * {a_L}^2}{24} - M_A$

$M"_F = \frac{q * {L_L}^2}{24} - M_A$ $T = \frac{q * h}{2}$

Mayoración de momentos y Tensiones

Factor para M= 1.5

Factor para T= 1.5

MA = 0.39 (T.m)

M'F = -0.18 (T.m)

M"F = -0.27 (T.m)

T = 0.69 (T)

DISEÑO A FLEXIÓN:

$$A_s = \frac{k}{f_y}\left[1 - \sqrt{1 - \frac{2M_u}{\emptyset kd}}\right]$$

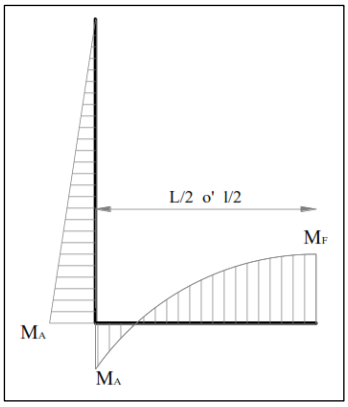
Donde: $k = 0.85 f'_c bd$

Acero de refuerzo por tensión

$$A_{s,traccion} = \frac{T}{\emptyset F_y}$$

As MA =	0.83	(cm^2)
As M'F =	-0.38	(cm^2)
As M"F =	-0.57	(cm^2)
As T =	0.18	(cm^2)

$$A_{s,Total} = A_{s,flexión} + A_{s,tensión}$$



Acero de refuerzo Total:

As MA =	0.83	(cm^2)
As M'F =	0.20	(cm^2)
As M"F =	0.38	(cm^2)

NOTA: Los momentos flectores son similares e inferiores al de los muros, por lo tanto se aplica el mismo armado tanto para muros y losa (As mínimo)

Número de barras por metro de Fondo

As principal =	**1ϕ12mm@25**	**4v/m**
As sec (cm2/m) =	4	
As sec =	**1ϕ10mm@30**	**3v/m**

4.- DISEÑO DE PANTALLA DEFLECTORA

Datos:

GEOMETRIA PANTALLA DEFLECTORA

h =	0.95	(m)	Altura pantalla
L =	1.9	(m)	Longitud pantalla
e =	0.2	(m)	Espesor pantalla

MATERIALES:

f'c =	280	(kg/cm^2)
fy =	4200	(kg/cm^2)
E =	230051	(kg/cm^2)
ɣH.A =	2.4	(T/m^3)
ɣAcero =	7.85	(T/m^3)

CARGA DE IMPACTO

Presión Hidrostática viva de impacto

ɣagua=	1	(T/m^3)	
V =	2.8	(m/s)	
P=	0.40	(T/m^2)	$P = \gamma_{agua}\left(\frac{V^2}{2*g}\right)$
L=	1.9	(m)	
W=	0.76	(T/m)	$W = P * L$

CALCULO DE MOMENTOS Y CORTES ÚLTIMOS

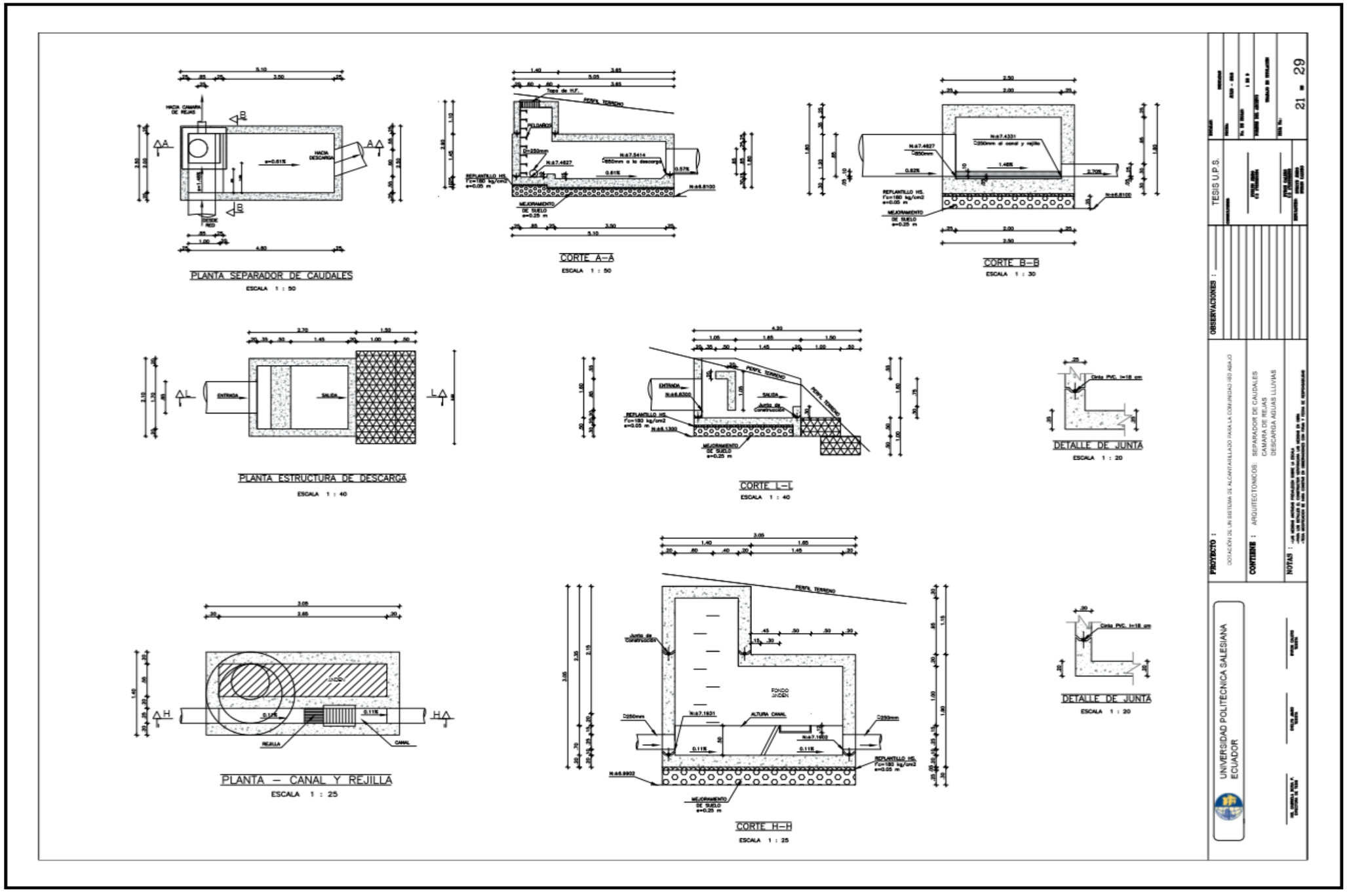
DISEÑO A FLEXIÓN

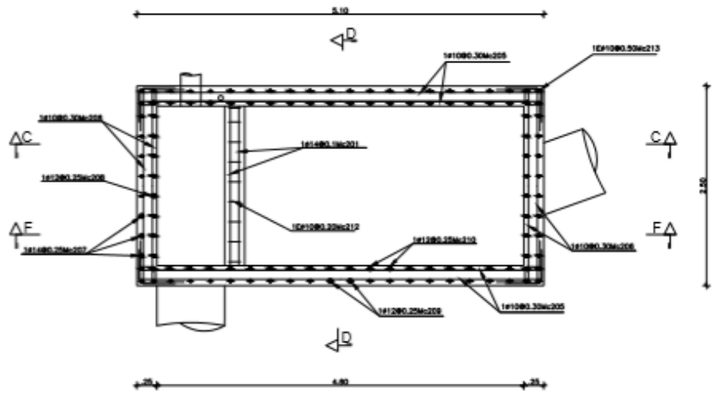
Parámetros	**Empotrad.**	**h**	
h acumulada (m) =	0	0.95	
M (T-m)=	0.057	0.000	$M = \frac{W*h^2}{12}$
F.M =	1.6	1.60	
Mu (T-m)=	0.09	0.00	$M_u = M * (F.M)$
b (cm) =	100.00		
h (cm) =	20.00		
r (cm) =	5.00		
d (cm) =	15.00		
B1 =	0.85		
W =	0.00067		
ρ (%) =	0.00004		
ρb (%) =	0.03		
ρ max (%)=	0.01445		
ρ min (%)=	0.003		
As cal (cm^2/m) =	0.07		
As min (cm^2/m) =	5.00		
Colocar:	**1 ϕ12mm@20 5v/m**		
As colocado (cm^2/m) =	5.65		
As perp (cm^2/m) =	3.00		
Colocar:	**1ϕ10mm@25 4v/m**		

DISEÑO A CORTE

Parámetros	**Empotramiento**	
h acumulada (m) =	0	
V (T)=	0.72	$V = W * h$
F.M =	1.6	
Vu (T) =	1.15	$V_u = V * (F.M)$
υu(Kg/cm^2) =	1.03	
υc (Kg/cm^2) =	8.87	
υu<υc	**OK**	

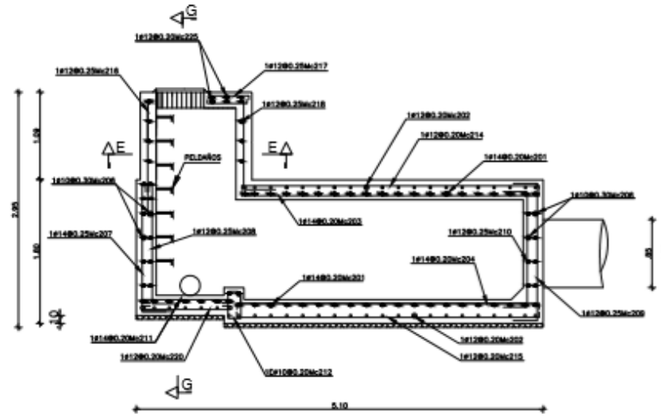
Anexo 20. Planos de Estructuras Sistema Combinado





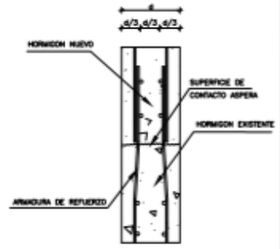
PLANTA ESTRUCTURAL SEPARADOR DE CAUDALES

ESCALA 1 : 30



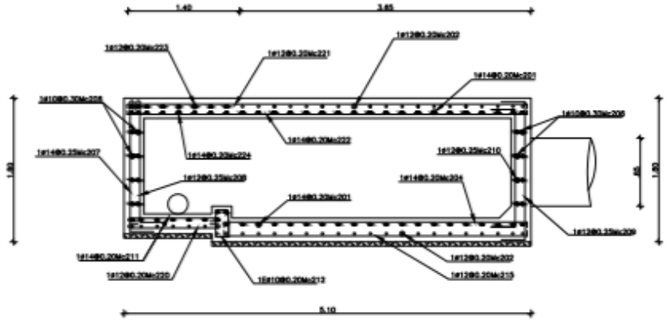
CORTE C–C

ESCALA 1 : 30



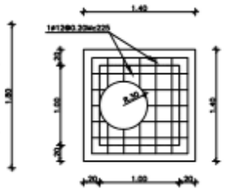
JUNTA CONSTRUCTIVA

ESCALA: SIN _____ ESC.



CORTE F–F

ESCALA 1 : 30



DETALLE ARMADO TAPA POZO

ESCALA 1 : 30

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200Kg/cm2 TRASLAPES MINIMOS: 0.80 SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm RADIO MINIMO CONCEPTO DE TRASLAPARSE TODAS LAS VARILLAS DE UNA MISMA SECCION EXCEPTO EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TRASLAPE PERMITIDO SOBE DE REFUERZO TOTAL RECUBRIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm SOLERA EN CONTACTO CON EL REFUNDIDO = 7.5cm LOSA DE TAPA= 7.5cm MUROS= 7.5cm REFERENCIAS: – NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.	RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS. EN PROYECTOS ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETRO/12 pulg ALTURA: ESTRUCTURA: F'C=280 kg/cm2 HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=180Kg/cm2 DISEÑO MISMO EN LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG. TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA, QUEDA A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.) JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA FRAGUADO DE SER PLASTICO.
CIMENTACION	
SUELO: –LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 10 T/m2.	

PLANILLA DE ACEROS

Ma	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	LONG. Desar. (m)	LONG. TOTAL m	PESO (Kg)	Observ.
MARCAS 200											
201	C	14	40	3.50	.20	0.00	0.00	3.70	154.72	152.73	
202	C	12	48	3.50	.20	0.00	0.00	3.70	148.42	132.00	
203	C	14	6	3.72	.20	0.00	0.00	3.92	19.53	29.09	
204	C	14	14	3.72	.15	0.00	0.00	3.87	69.83	68.93	
205	C	10	18	4.00	.15	0.00	0.00	4.15	62.00	38.78	
206	C	12	16	3.50	.15	0.00	0.00	3.65	58.40	51.82	
207	L1	14	20	1.60	.50	0.00	.15	2.25	45.00	44.70	
208	L1	12	16	1.60	.50	0.00	.15	1.90	30.40	27.00	
209	C	12	64	1.60	.50	0.00	0.00	2.20	88.00	87.21	
210	C	12	40	1.45	.50	0.00	0.00	2.00	82.00	72.82	
211	1	14	8	1.12	0.00	0.00	.10	1.22	11.72	14.12	
212	C	12	8	1.12	.50	0.00	.10	1.32	13.92	9.66	
213	C	10	12	.50	.50	0.00	.10	1.22	13.92	7.42	
214	C	12	8	3.72	.05	0.00	0.00	3.82	19.33	17.00	
215	C	12	14	3.72	.10	0.00	0.00	3.92	69.83	48.41	
216	C	12	10	1.42	.10	0.00	0.00	1.62	16.62	14.62	
217	D1	12	8	1.12	.10	.45	0.00	2.02	16.00	8.88	
218	C	12	4	1.28	1.28	0.00	.10	2.30	22.80	10.47	
219	C	12	8	1.12	.10	.45	0.00	1.82	8.32	7.32	
220	1	12	8	1.12	0.00	0.00	.10	1.22	11.72	10.32	
221	C	12	8	4.00	.10	0.00	0.00	4.20	47.20	41.56	
222	C	14	8	4.00	.10	0.00	0.00	4.20	47.20	57.08	
223	L2	12	8	.00	.50	0.00	.00	1.50	12.40	8.24	
224	L2	14	8	.00	.20	0.00	.00	1.10	9.20	11.11	
225	L2	12	10	1.00	0.00	0.00	.00	1.20	12.00	11.10	

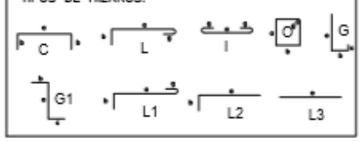
RESUMEN DE MATERIALES

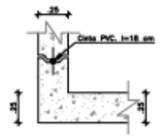
Ø (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	25	32
W (Kg/m)	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	2.000	2.466	2.984	3.853	4.834
L (m)	0	152.33	260.72	510.48	0	0	0	0	0	0
PESO (Kg)	0.00	101.05	300.84	598.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vol. total Acero Refuerzo = 999.77 Kg
Vol. Hormigón (280 Kg/cm2) = 11.30 m3
Vol. Hormigón (180 Kg/cm2) = 0.84 m3
Encofrado = 74.24 m2
Cinta PVC = 12.00 m
Vol. Material de Mejoramiento = 3.10 m3

ACERO REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2
HORMIGON f'c = 280 Kg/cm2
Replantillo f'c = 180 Kg/cm2

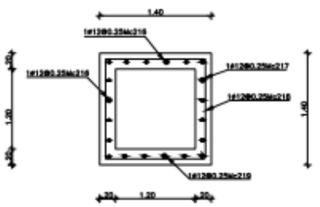
TIPOS DE HIERROS:





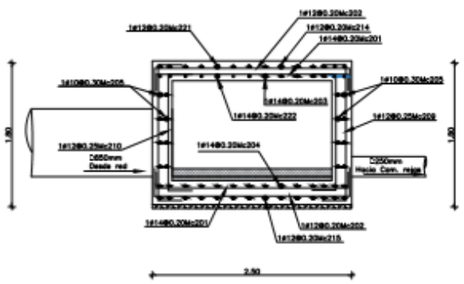
DETALLE DE JUNTA

ESCALA 1 : 20



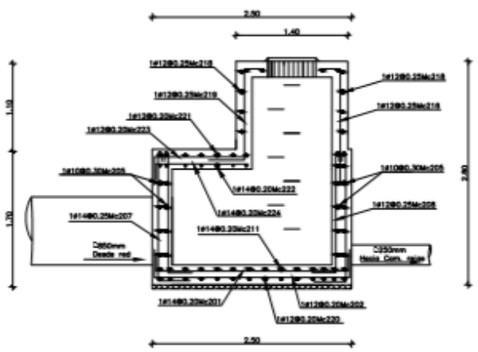
CORTE E–E

ESCALA 1 : 30



CORTE D–D

ESCALA 1 : 30



CORTE G–G

ESCALA 1 : 30

TESIS U.P.S.

OBSERVACIONES : 1 _____

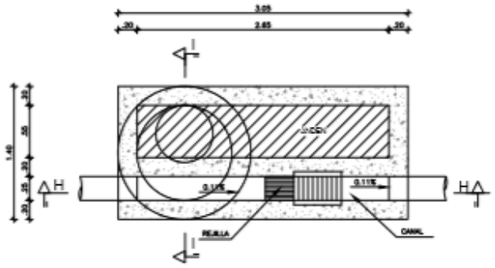
PROYECTO : DOTACIÓN DEL UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA CONJUNGAD SID ABAJO

CONTIENE : ESTRUCTURAL SEPARADOR DE CAUDALES

NOTAS :

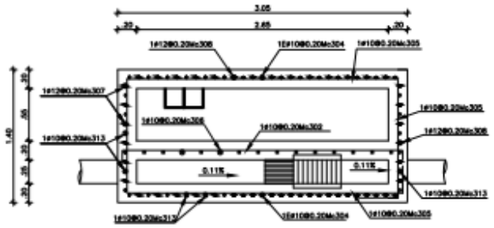
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA ECUADOR

22 de 29



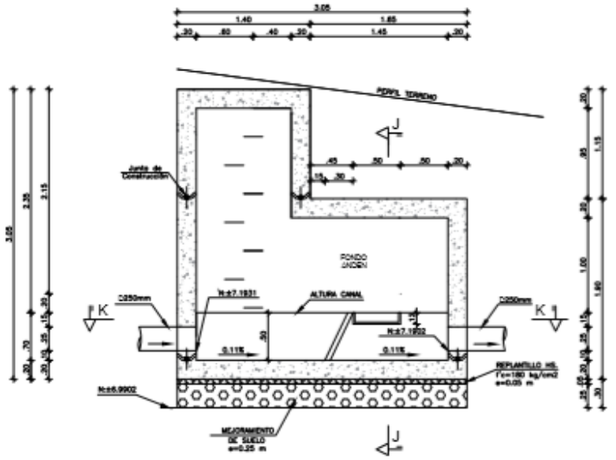
PLANTA – CANAL Y REJILLA

ESCALA 1 : 25



ESTRUCTURAL CORTE K–K

ESCALA 1 : 25



CORTE H–H

ESCALA 1 : 25

PLANILLA DE ACEROS

No.	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	LONG. Desar. (m)	LONG. TOTAL m	PESO (Kg)	Observ.
MARCAS 300											
Viga 300											
301	E	Ø10	14	.20	1.60	.20	.20	2.00	28.70	17.71	
302	E	Ø10	17	2.80	.20	0.00	0.00	3.00	60.00	34.00	
303	E	Ø10	32	1.20	.10	0.00	0.00	1.40	43.20	23.01	
304	E	Ø10	8	1.20	1.72	0.00	.10	3.00	24.00	23.33	
305	E	Ø10	8	2.80	1.20	0.00	.40	3.00	71.20	43.95	
306	E	Ø10	14	.20	.60	.10	.20	.70	10.80	6.43	
307	E	Ø10	16	.20	2.00	.20	0.00	2.50	63.60	47.60	
308	E	Ø10	24	1.70	.20	0.00	0.00	2.00	62.00	49.80	
309	E	Ø10	14	1.20	.10	0.00	0.00	1.40	19.60	17.40	
310	E	Ø10	7	.20	1.20	.20	.20	1.72	11.20	10.27	
311	E	Ø10	8	2.80	.20	.20	.20	4.32	31.20	19.27	
312	E	Ø10	28	.10	.10	0.00	0.00	.60	16.80	14.93	
313	L	Ø10	24	1.70	.20	0.00	.10	2.00	48.00	29.38	

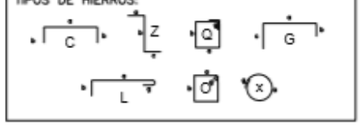
RESUMEN DE MATERIALES

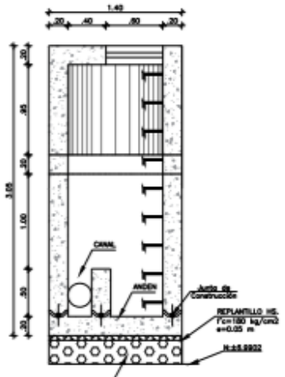
Ø(mm)	6	10	12	14	16	18	20	22	25	32
W(Kg/m)	0.222	0.617	0.888	1.208	1.578	2.000	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313
L(m)	0	522.00	184.70	0	0	0	0	0	0	0	0
PESO (Kg)	0.00	322.08	197.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vol. total Viga ReCalce = 3.42 m3 Kg
Vol. Hormigón (322 Kg/cm2) = 3.08 m3
Vol. Hormigón (192 Kg/cm2) = 0.21 m3
Brackets = 24.00 m3
Cinta PVC = 10.00 m

ACERO REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2
HORMIGON f'c = 280 Kg/cm2
Replantillo f'c = 180 Kg/cm2
Vol. Material de Mejoramiento = 1.07 m3

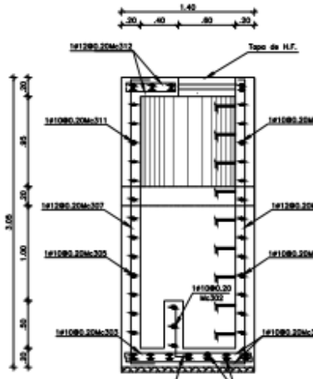
TIPOS DE HIERROS:





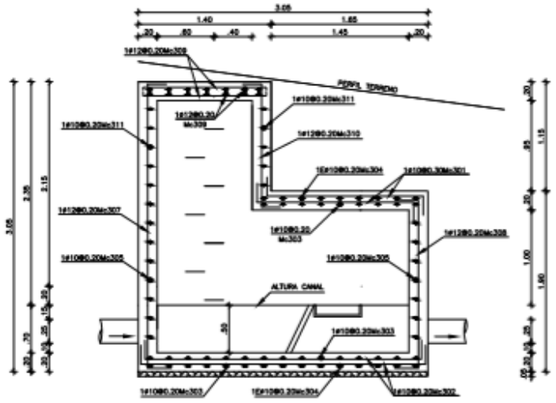
CORTE I–I

ESCALA 1 : 25



ESTRUCTURAL CORTE I–I

ESCALA 1 : 25



ESTRUCTURAL CORTE H–H

ESCALA 1 : 25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL

ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: fy=4200kg/cm2

TRASLAPES MINIMOS: 0 NO SE ESPECIFICA, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm
MALLAS: MISMOS CONCEPTO DE TRASLAPARSE TODAS LAS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION EXCEPTO EN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION TRASLAPE PERIMETRO BOS DE REFUERZO TOTAL

RECUBRIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm
SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 7.5cm
LOSA DE TAPA= 7.5cm
MUROS= 7.5cm

REFERENCIAS: – NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.

HORMIGON

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS:
EN PROBETAS ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETRO×12 pulg ALTURA:
ESTRUCTURA: f'C=280 kg/cm2
HORMIGON DE REPLANTILLO: f'c=180Kg/cm2

TAMAÑO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA

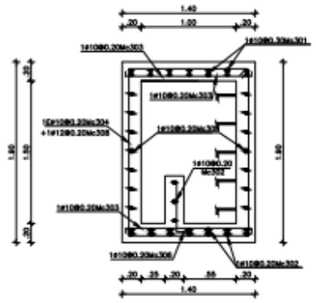
CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.

TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 130 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA, QUEDA A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.)

JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA DEJADO DE SER PLASTICO.

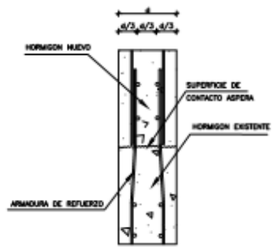
CIMENTACION

SUELO: –LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO ES DE 15 T/m2.



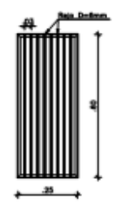
CORTE J–J

ESCALA 1 : 25



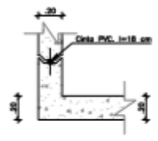
JUNTA CONSTRUCTIVA

ESCALA: SIN ESC.



REJA

ESCALA 1 : 10



DETALLE DE JUNTA

ESCALA 1 : 20

OBSERVACIONES :

TESIS U.P.S.

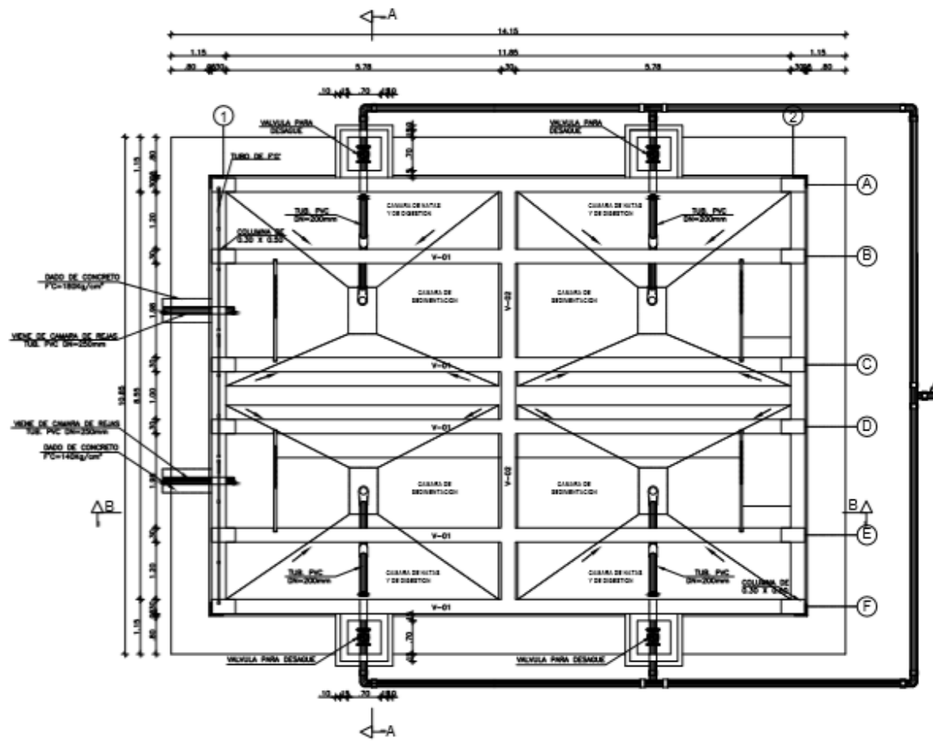
23 - 29

PROYECTO : DOTACION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD INDIO ABAJO

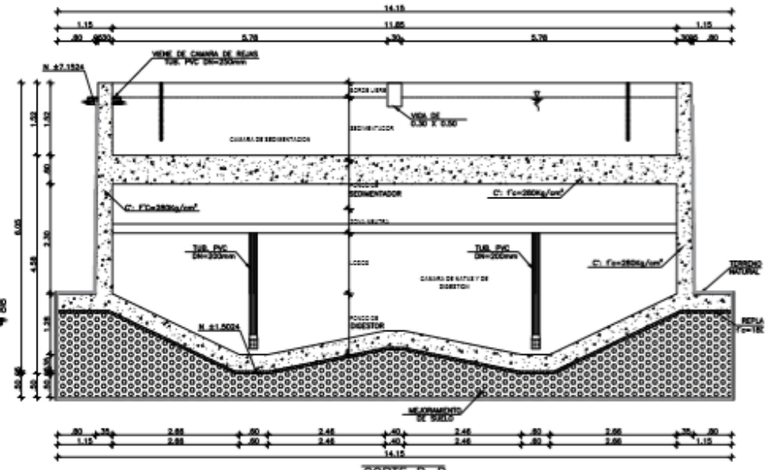
CONTIENE : ESTRUCTURAL CAMARA DE REJAS

NOTAS : Los datos estarán referidos sobre la obra. Los planos no podrán ser modificados sin la autorización de los autores. Todo uso indebido de estos planos será sancionado según la ley.

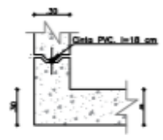
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA ECUADOR



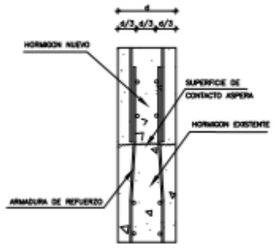
PLANTA DE TANQUE IMHOFF
ESCALA 1 : 50



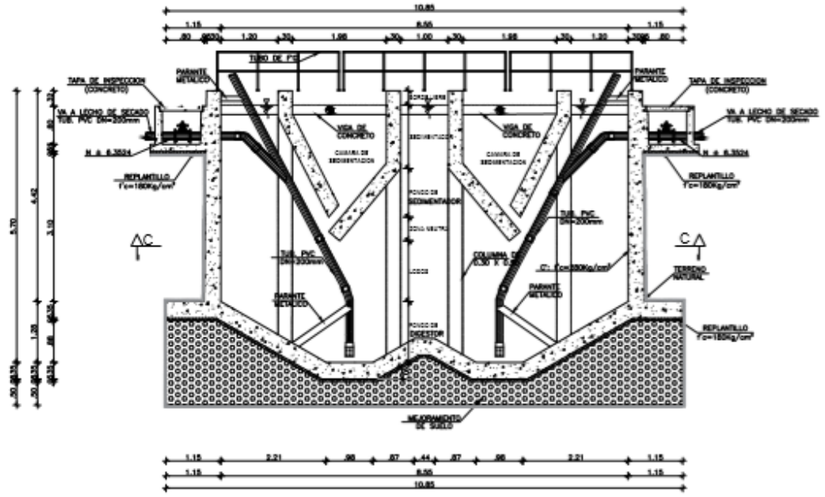
CORTE B–B
ESCALA 1 : 50



DETALLE JUNTA
ESCALA 1 : 20



JUNTA CONSTRUCTIVA
ESCALA: SIN _____ ESC.



CORTE A–A
ESCALA 1 : 50

PROYECTO : DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

CONTIENE : ARQUITECTÓNICO TANQUE IMHOFF

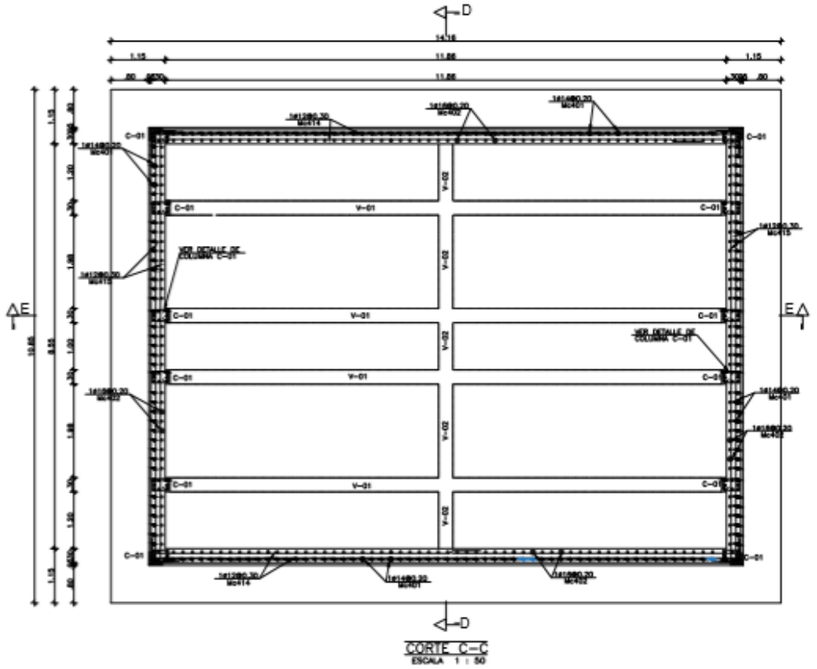
OBSERVACIONES :

TESIS U.P.S.

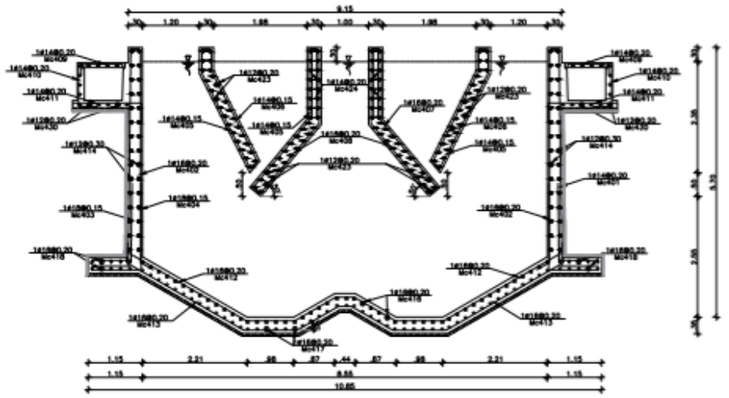
NOTAS :

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

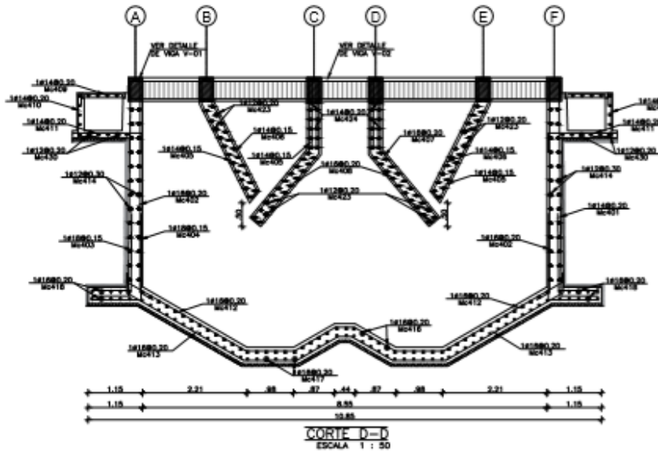
24 = 29



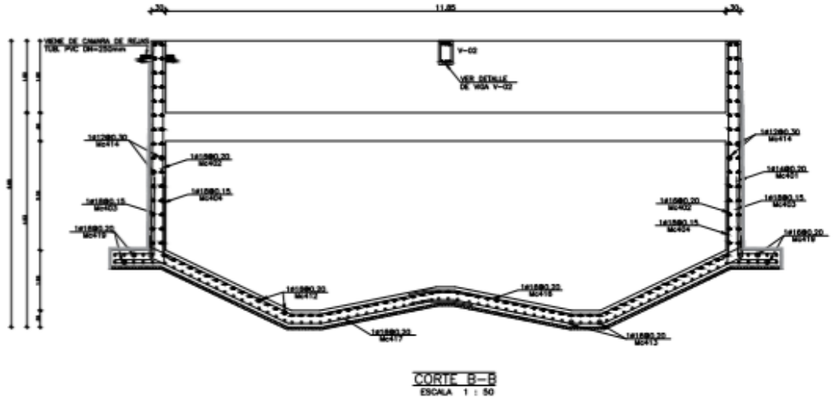
CORTE C–C
ESCALA 1 : 50



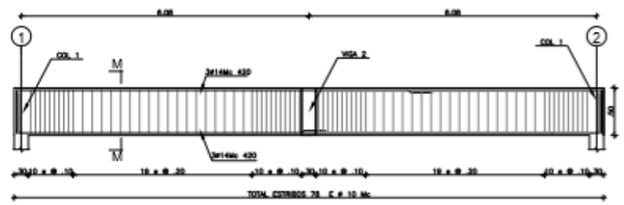
CORTE A–A
ESCALA 1 : 50



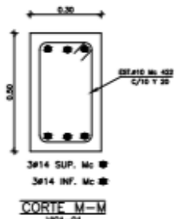
CORTE D–D
ESCALA 1 : 50



CORTE B–B
ESCALA 1 : 50



VIGA–01
S=0.30X0.50m CANTIDAD=4U
ESCALA: H=1:50 Y V:1:25



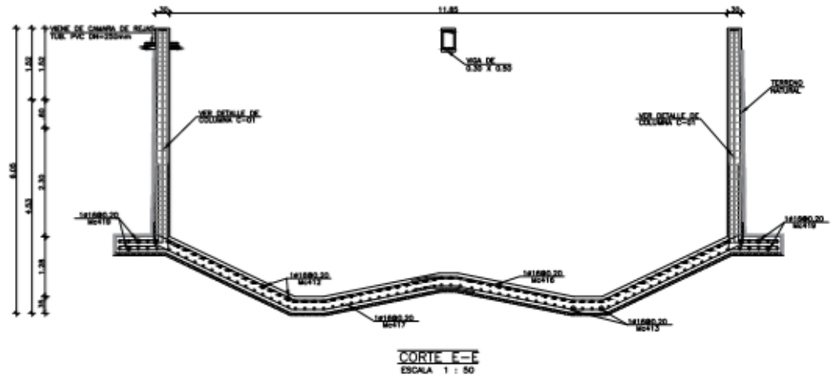
CORTE M–M
VIGA–01
ESCALA 1 : 10

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
ECUADOR

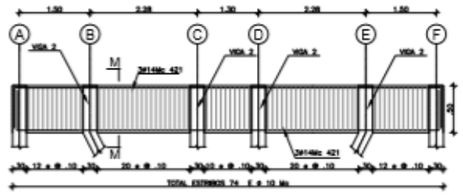
TESIS U.P.S.

ESTRUCTURAL
TANQUE IMHOFF

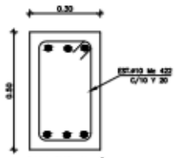
25 de 29



CORTE E–E
ESCALA 1 : 50



VIGA–02
S=0.30X0.50m CANTIDAD=1U
ESCALA: H=1:50 Y V=1:25



CORTE M–M
VIGA–02
ESCALA 1 : 10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL

ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200kg/cm2

TRASLAPES MINIMOS: Ø #8 DE ESTRIBOS, USAR 40 DIAMETROS Y NO MENOS DE 60cm
PARA MAYOR CONCEPTO DE TRASLAPARSE TODOS LOS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION EXCEPTO EN LAS ESQUINAS DE LA SECCION
TRASLAPE PERMITIDO 50% DE REFUERZO TOTAL

RECUBRIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm
SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 7.5cm
LOSA DE TAPA= 7.5cm
MUROS= 7.5cm

REFERENCIAS: – NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.

CIMENTACION

SUELO: –LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 15 T/m2.

HORMIGON

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS.

EN PROBETAS CILINDRICAS DE 6 pulg DIAMETRO≥2 pulg ALTURA:
ESTRUCTURA: f'C=280 kg/cm2
HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=180Kg/cm2

TAMAÑO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA

CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.

TOMA DE MUESTRAS PARA CILINDROS: NO MENOS DE 6 PROBETAS
POR CADA 120 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA. SEGUN A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.)

JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA DEJADO DE SER PLASTICO.

PLANILLA DE ACEROS

No	T.PO	Ø mm	No.	DIMENSIONES a	b	c	d	LONG. Desarr. (m)	LONG. TOTAL m	PESO (Kg)	Observ.
MARCAS #22											
Marca #22											
421	C1	14	102	4.60	.30	.70	.00	5.60	1024.20	1272.84	
422	C2	10	102	4.60	.30	.30	.00	5.20	530.00	1452.16	
423	L2	10	144	4.60	.60	0.00	.00	5.80	835.00	720.00	
424	L2	10	144	4.60	1.00	0.00	.00	5.80	415.45	830.80	
425	C1	14	104	.00	2.00	.00	.00	5.80	1183.80	884.43	
426	C1	14	104	.45	2.15	.00	.00	5.80	1205.00	884.71	
427	C2	10	124	4.60	1.50	.00	.00	5.80	1142.00	884.84	
428	C1	10	124	4.60	1.50	.00	.00	5.70	1105.80	723.00	
429	C	14	10	.80	.50	0.00	0.00	.00	10.80	10.08	
430	L	14	10	.00	.40	0.00	.00	1.80	18.00	24.74	
431	L2	14	10	1.40	.40	.00	0.00	1.80	23.00	38.82	
432	BEP	10	82	0.00	0.00	0.00	0.00	12.60	827.20	1200.23	VER DETALLE 1
433	BEP	10	82	0.00	0.00	0.00	0.00	11.10	688.00	1002.84	VER DETALLE 2
434	C	10	80	12.40	.40	0.00	0.00	13.20	708.00	700.56	
435	C	10	80	0.40	.40	0.00	0.00	10.00	600.00	593.80	
436	BEP	10	40	.00	.00	0.00	0.00	13.70	600.20	594.33	VER DETALLE 3
437	BEP	10	40	.00	.00	0.00	0.00	14.10	600.00	1200.20	VER DETALLE 4
438	C	10	82	12.00	.10	0.00	0.00	12.60	500.00	500.00	
439	C	10	82	12.72	.10	0.00	0.00	11.20	220.00	247.16	
440	C	14	24	12.00	.40	0.00	0.00	12.10	310.80	591.24	
441	C	14	6	0.00	.40	0.00	0.00	0.80	00.80	71.09	
442	C	10	310	.00	.40	0.00	.00	1.80	1874.24	847.91	
443	L2	10	112	12.00	.00	0.00	.00	12.00	1333.20	1228.28	
444	L2	14	310	1.00	.10	0.00	.00	1.80	338.80	470.03	
445	C1	20	20	4.60	.20	.70	.00	5.80	111.00	224.22	
446	C1	20	10	4.60	.20	.70	.00	5.80	58.00	105.86	
447	C1	20	20	4.60	.10	.80	.00	5.80	116.00	271.06	
448	C2	20	20	4.60	.20	.80	.00	5.80	120.00	208.10	
449	C2	20	10	4.60	.20	.80	.00	5.80	60.00	123.80	
450	L2	12	28	.80	.00	0.00	.00	1.80	44.80	39.76	

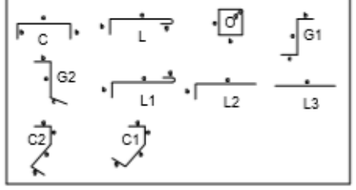
RESUMEN DE MATERIALES

Ø (mm)	8	10	12	14	16	18	20	22	25	32
W (Kg/m)	0.039	0.617	0.888	1.208	1.578	2.000	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313
L (m)	0	1274.24	2800.00	2810.80	434.80	770.40	340.80	2141.20	0	0	0
PESO (Kg)	0.00	847.01	2486.40	3406.00	7333.31	1540.80	831.41	625.80	0.00	0.00	0.00

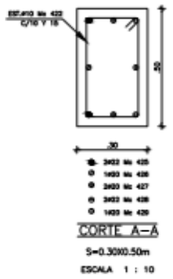
W total Juana Reforma = 11004.33 Kg
Vol. Hormigón (280 Kg/cm2) = 120.00 m3
Vol. Hormigón (180 Kg/cm2) = 0.00 m3
Encofrado = 439.66 m2
Cima Pt.C = 12.60 m
Vol. Material de Mejoramiento = 181.07 m3

ACERO REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2
HORMIGON f'c = 280 Kg/cm2
Replantillo f'c = 180 Kg/cm2

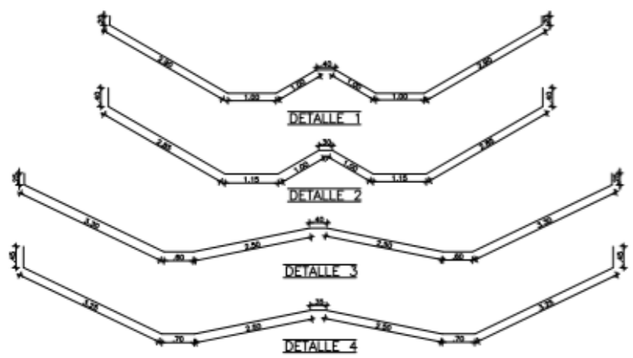
TIPOS DE HIERROS:



COLUMNA C1
S=0.20X0.40m CANTIDAD=12U H=4.42m
ESCALA 1 : 30



CORTE A–A
S=0.30X0.50m
ESCALA 1 : 10



TESIS U.P.S.

OBSERVACIONES :

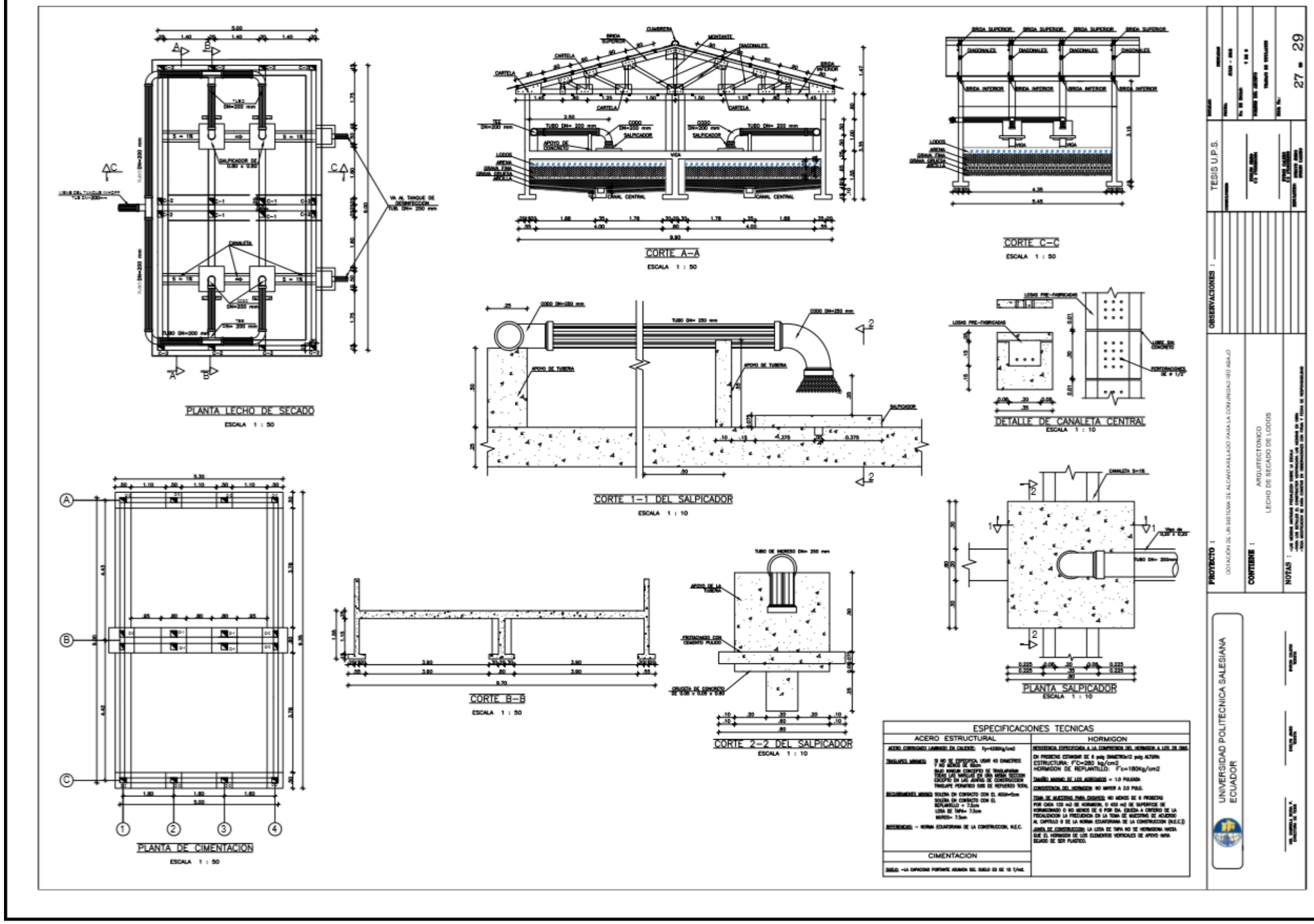
PROYECTO : DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RED ABAJO

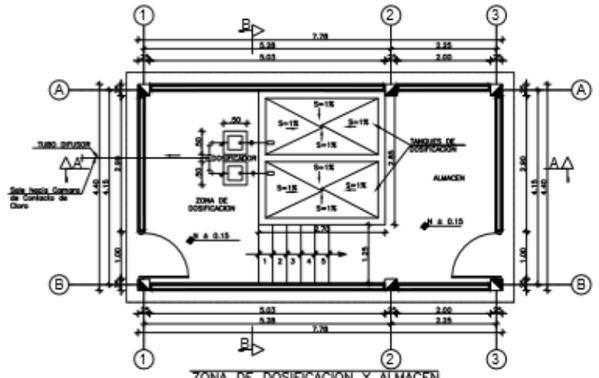
CONTIENE : ESTRUCTURAL TANQUE IMHOFF

NOTAS : LAS MEDIDAS INDICADAS PREVALECEN SOBRE LA ESCALA. LOS DETALLES Y CONSTRUCCIONES CONSTRUIDAS LA MEDIDA EN OBRA. TODOS LOS DETALLES DE CONSTRUCCIONES SON PARA LA MEJOR COMPRENSIÓN DEL PROYECTO Y PUEDEN SER MODIFICADOS POR LA FISCALIZACIÓN.

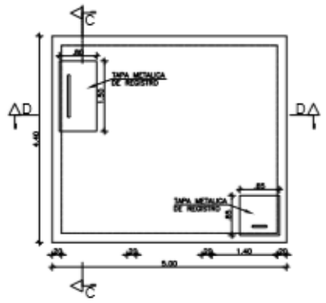
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR

HOJA No. 26 de 29

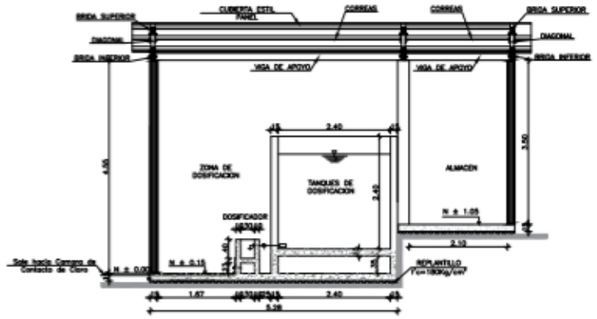

PLANTA LECHO DE SECADO
ESCALA 1 : 50
CORTE A–A
ESCALA 1 : 50
CORTE C–C
ESCALA 1 : 50
CORTE 1–1 DEL SALPICADOR
ESCALA 1 : 10
DETALLE DE CANALETA CENTRAL
ESCALA 1 : 10
PLANTA SALPICADOR
ESCALA 1 : 10
CORTE B–B
ESCALA 1 : 50
CORTE 2–2 DEL SALPICADOR
ESCALA 1 : 10
PLANTA DE CIMENTACION
ESCALA 1 : 50
ESPECIFICACIONES TECNICAS
ACERO ESTRUCTURAL
HORMIGON
CIMENTACION
TESIS U.P.S.
OBSERVACIONES :
PROYECTO :
DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA CONJUNIDAD RÍO ABAJO
CONTIENE :
ARQUITECTONICO
LECHO DE SECADO DE LODOS
NOTAS :
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR
27 de 29



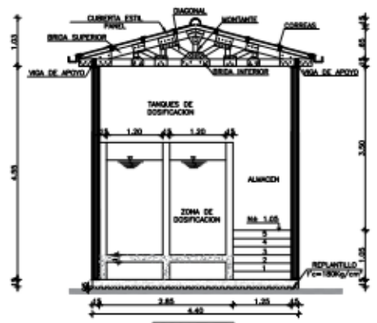
ZONA DE DOSIFICACION Y ALMACEN
ESCALA 1 : 50



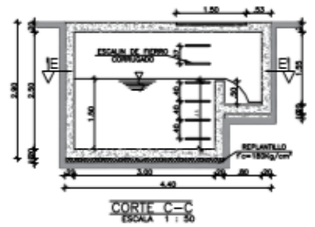
PLANTA– CAMARA DE CONTACTO DE CLORO
ESCALA 1 : 50



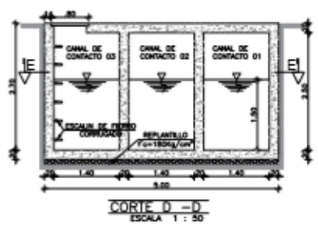
CORTE A–A
ESCALA 1 : 50



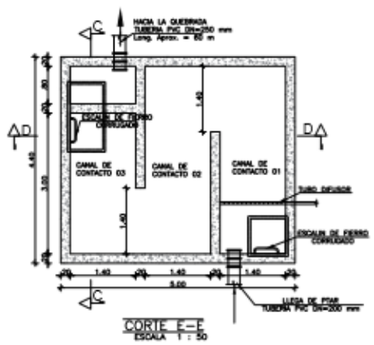
CORTE B–B
ESCALA 1 : 50



CORTE C–C
ESCALA 1 : 50



CORTE D –D
ESCALA 1 : 50



CORTE E–E
ESCALA 1 : 50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200kg/cm2 TRASLAPES MINIMOS: 9 VECES EL DIAMETRO Y 20 CMS DE MIN. SALVO MENOR CONCEPTO SE TRASLAPARAN TODAS LAS VARILLAS EN UNA MISMA SECCION EXCEPTO EN LOS JUANTES DE CONSTRUCCION TRASLAPE PERMITIDO 50% DE REFUERZO TOTAL RECUBRIMIENTOS MINIMOS: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 7.5cm LOSA DE TAPA= 7.5cm MUROS= 7.5cm REFERENCIAS: – NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.	RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS. EN PRESENTE ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETRO=12 pulg ALTURA: ESTRUCTURA: F'C=280 kg/cm2 HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=180Kg/cm2 TAMAÑO MAXIMO DE LOS AGREGADOS = 1.0 PULGADA CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG. TOMA DE MUESTRAS PARA ENSAYOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA, SEGUN A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.) JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA EJADO DE SER PLASTICO.
CIMENTACION	
SUELO: –LA CAPACIDAD PORTANTE ASUMIDA DEL SUELO ES DE 15 T/m2.	

OBSERVACIONES :

TESIS U.P.S.

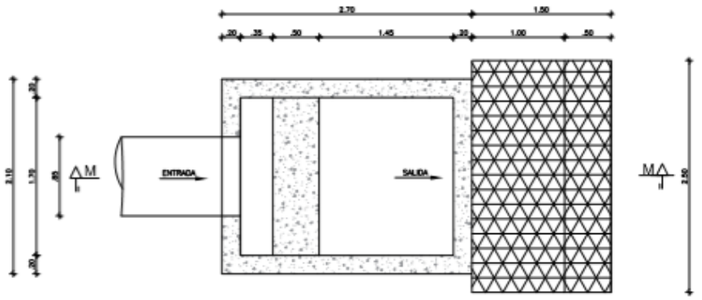
PROYECTO :
DOTACION DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD SIO ABAJO

CONTIENE :
ARQUITECTONICO
TANQUE DE DESINFECCION

NOTAS :

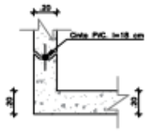
UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
ECUADOR

28 = 29



PLANTA ESTRUCTURA DE DESCARGA

ESCALA 1 : 25



DETALLE DE JUNTA

ESCALA 1 : 20

PLANILLA DE ACEROS

No	TIPO	Ø mm	No.	DIMENSIONES a	b	c	D	d	LONG. Desar. (m)	LONG. TOTAL m	PESO (Kg)
MARCAS 500											
Marca 500											
501	V1	12	12	1.70	0.60	.00	r2	0.00	4.40	44.00	39.60
502	G1	12	12	1.80	0.45	.00	r2	0.00	4.20	42.00	37.80
503	C	12	12	.72	.00	0.00	0.00	0.00	.60	6.00	5.40
504	c1	12	2	.42	.00	.00	.00	0.00	1.40	14.00	11.20
505	G2	12	2	.62	.00	.00	.00	0.00	1.20	11.20	9.00
506	C	12	8	0.00	r2	0.00	0.00	0.00	0.00	18.40	11.96
507	L1	12	4	0.00	0.00	0.00	.00	0.00	0.00	8.00	4.04
508	C	12	12	1.80	r2	0.00	0.00	0.00	0.00	36.00	16.04
509	C	12	36	0.80	r2	0.00	0.00	0.00	0.00	72.40	48.60
510	C1	12	11	1.80	1.80	1.80	r2	r2	0.00	87.33	80.73
511	C2	12	11	1.70	0.60	1.73	r2	r2	0.60	91.80	84.73

RESUMEN DE MATERIALES

Ø [mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	25	28	32
W [Kg/m]	0.395	0.617	0.888	1.208	1.578	2.000	2.466	2.984	3.853	4.834	6.313
L [m]	0	127.60	288.00	0	0	0	0	0	0	0	0
PESO [Kg]	0.00	78.80	310.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Total Acero Reforzo = 201.20 Kg

Vol. Hormigón (350 Kg/cm2) = 0.27 m3

Vol. Hormigón (180 Kg/cm2) = 0.26 m3

Encofrado = 32.30 m2

Cinta PVC = 0.50 m

Vol. Material de Mejoramiento = 1.42 m3

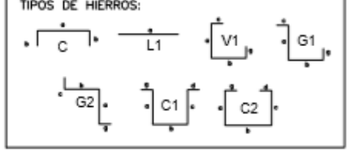
ACERO REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2

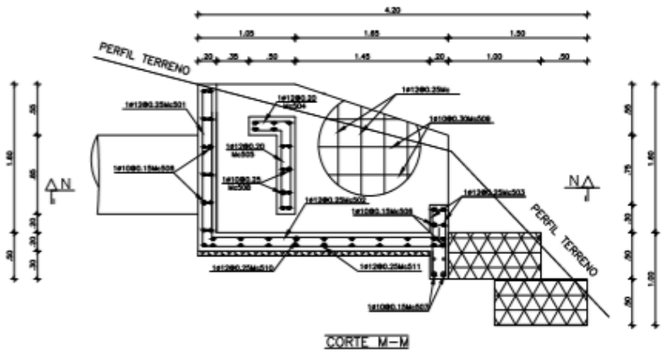
HORMIGON f'c = 280 Kg/cm2

Replantillo f'c = 180 Kg/cm2

Vol. paredes = 0.6 m3

TIPOS DE HIERROS:



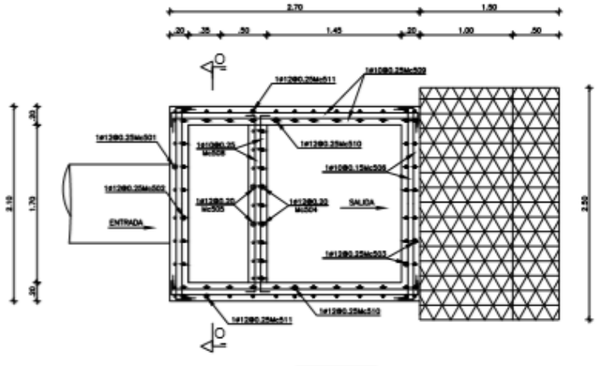


CORTE M–M

ESCALA 1 : 25

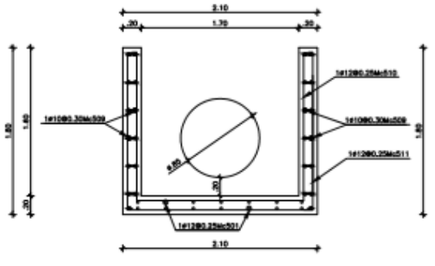
ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO ESTRUCTURAL	HORMIGON
ACERO CORRUGADO LAMINADO EN CALIENTE: Fy=4200Kg/cm2	RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION DEL HORMIGON A LOS 28 DIAS:
TRASLAPES MINIMOS: Ø 10 DE ESTRIBOS, USAR 40 DIAMETROS Ø 12 MENOR DE 40cm. BAJO NINGUN CONCEPTO SE TRASLAPARAN EN UNA MISMA SECCION TODOS LOS HIERROS DE LA CONSTRUCCION. TRASLAPE PERIMETRO 50% DE REFUERZO TOTAL	EN PRESENTE ESTANDAR DE 6 pulg DIAMETROx12 pulg ALTURA: ESTRUCTURA: F'C=280 kg/cm2 HORMIGON DE REPLANTILLO: F'c=180Kg/cm2
RECUBRIMIENTO MINIMO: SOLERA EN CONTACTO CON EL AGUA=5cm SOLERA EN CONTACTO CON EL REPLANTILLO = 7.5cm LOSA DE TAPA= 7.5cm MUROS= 7.5cm	Tamaño Maximo de los Agregados = 1.0 PULGADA
REFERENCIAS: – NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION, N.E.C.	CONSISTENCIA DEL HORMIGON: NO MAYOR A 3.0 PULG.
	TOMA DE MUESTRAS PARA DIAGNOS: NO MENOS DE 6 PROBETAS POR CADA 120 m3 DE HORMIGON, O 450 m2 DE SUPERFICIE DE HORMIGONADO O NO MENOS DE 6 POR DIA. QUEDA A CRITERIO DE LA FISCALIZACION LA FRECUENCIA EN LA TOMA DE MUESTRAS DE ACUERDO AL CAPITULO 9 DE LA NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCION (N.E.C.)
	JUNTA DE CONSTRUCCION: LA LOSA DE TAPA NO SE HORMIGONA HASTA QUE EL HORMIGON DE LOS ELEMENTOS VERTICALES DE APOYO HAYA FRAGUADO DE SUS PLASTICO.
CIMENTACION	
SUELO: –LA CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE DEL SUELO ES DE 15 T/m2.	



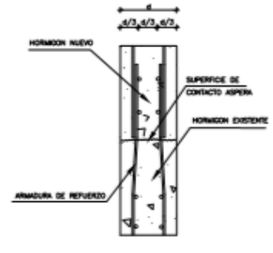
CORTE N–N

ESCALA 1 : 25



CORTE O–O

ESCALA 1 : 25



JUNTA CONSTRUCTIVA

ESCALA: SIN _____ ESC.

TESIS U.P.S.

OBSERVACIONES :

PROYECTO : DOTACIÓN DEL UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO HASTA LA COMUNIDAD (RIO ABAJO

CONTIENE : ESTRUCTURAL ESTRUCTURA DE DISIPACIÓN

NOTAS : – LAS MEDIDAS ESTAN INDICADAS SOBRE LA OBRA – PARA LAS DIMENSIONES NO CONSIGNADAS EN ESTOS PLANOS SE DEBERA CONSULTAR AL DISEÑADOR – TODAS LAS DIMENSIONES SE DAN EN METROS Y EN CENTIMETROS SI NO SE INDICA LO CONTRARIO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

29 ■ 29

Anexo 21. Diseño de Cunetas

Tabla de Coeficientes de escorrentía (Ven Te Chow)

TABLA 15.1.1
Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional

Característica de la superficie	Periodo de retorno (años) 2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Condición promedio (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Áreas no desarrolladas							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

DISEÑO DE LA CUNETA B (Cuneta Rectangular)

DATOS FISICOS:

Área ladera A: 0.004335 Km^2

Tiempo de concentración (tc): 12 min

Calculo del caudal de diseño

- Estimación del coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía se estimó mediante tablas expuestas según nuestro tipo de suelo.

Coeficiente de escorrentía (C) Ladera B			
Tipo de Área	**Uso**	**Pendiente**	**$C_{25años}$**
No desarrollada	Pastizales	>7%	0.46

- Calculo de la intensidad de precipitación

$$I = 57.598 * (t_c{}^{-0.4267}) * I_{d_{TR}}$$
$$I_{d_{TR}} = 4.70(mm/h)$$
$$I = 57.598 * (12^{-0.4267}) * 4.70$$
$$I = 93.76\ (mm/h)$$

- Estimación del caudal de diseño

$$Q_{diseño} = \frac{C * I * A}{360}\ (m^3/s)$$
$$Q_{diseño} = \frac{0.46 * 93.76\ mm/h * 0.4335\ Ha}{360}$$
$$Q_{diseño} = 0.052\ (m^3/s)$$

- Diseño hidráulico de la cuneta

Sección: rectangular

Revestimiento: hormigón

Base (B) :0.30m

Caudal de diseño (Q): 0.052 m^3/s

Pendiente máxima (J_{max}): 12.18%

Pendiente mínima (J_{min}): 1.66%

Velocidad máxima permisible: 4.5m/s

Calculo para pendiente mínima

- Determinación de la altura de flujo mediante ábaco.

$$K_1 = \frac{Q * n}{B^{2.67} * J^{0.5}}$$
$$K_1 = \frac{0.052 * 0.014}{0.30^{2.67} * 0.0166^{0.5}}$$

$$K_1 = 0.141$$

El valor obtenido de K_1=0.141 fue ubicado en la tabla el mismo que está en función del coeficiente de talud m= 0 obteniéndose mediante interpolación simple una relación de llenado d/B= 0.389, por lo tanto:

$$\frac{d}{B} = \frac{h}{b} = 0.389$$

$$h = 0.389 * b$$

$$h = 0.389 * (0.30)$$

$$h = 0.12m$$

- Determinación de la sección de flujo

$$A = h * b$$

$$A = (0.12) * (0.30)$$

$$A = 0.035m^2$$

- Determinación de la velocidad

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.052}{0.035}$$

$$v = 1.48\, m/s$$

$\mathbf{0.35 < v < 4.5\ [m/s] \rightarrow OK}$

Calculo para pendiente máxima

- Determinación de la altura de flujo mediante ábaco.

$$K_1 = \frac{Q * n}{B^{2.67} * J^{0.5}}$$

$$K_1 = \frac{0.052 * 0.014}{0.30^{2.67} * 0.1218^{0.5}}$$

$$K_1 = 0.052$$

El valor obtenido de K_1=0.052 fue ubicado en la tabla el mismo que está en función del coeficiente de talud m= 0 obteniéndose mediante interpolación simple una relación de llenado d/B= 0.193, por lo tanto:

$$\frac{d}{B} = \frac{h}{b} = 0.193$$

$$h = 0.193 * b$$

$$h = 0.193 * (0.30)$$

$$h = 0.06m$$

- Determinación de la sección de flujo

$$A = h * b$$
$$A = (0.06) * (0.30)$$
$$A = 0.017\ m^2$$

- Determinación de la velocidad

$$v = \frac{Q}{A} = \frac{0.052}{0.017}$$
$$v = 2.99\ m/s$$

$\mathbf{0.35 < v < 4.5\ [m/s] \rightarrow OK}$
Análisis de resultados:

Velocidades y alturas de flujo Cuneta B

Pendiente (%)	Velocidad (m/s)	Altura de flujo (m)
12.18	2.99	0.06
1.66	1.48	0.12

Por lo tanto, se adopta una profundidad de flujo h= 0.12m

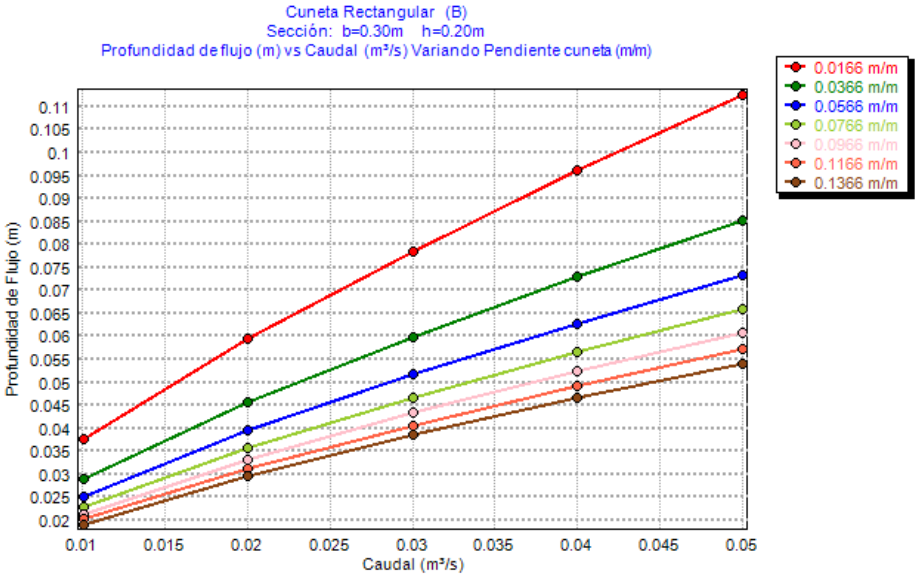
- Determinación de altura total de cuneta

$$h_T = 1.1 * h$$
$$h_T = 1.1 * (0.12)$$
$$h_T = 0.13\ m\ \ \therefore Se\ adopta\ h_T = 0.20\ m$$

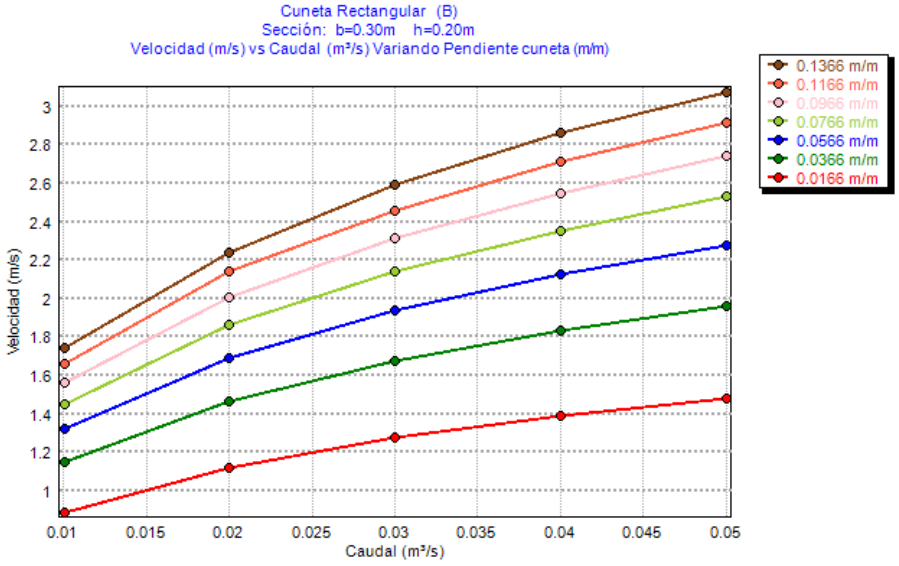
Se empleó como medio de verificación de profundidades de flujo y velocidades el software Bentley FlowMaster V8i.

Para realizar el modelo es necesario ingresar la geometría de la cuneta, e intervalos de pendiente y caudal

Variación de la profundidad de flujo con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal



Variación de la velocidad con respecto a las pendientes de la cuneta y su caudal



01 RUBROS COMUNES

01.001 REPLANTEO Y NIVELACION

DEFINICION. -

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES. -

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Empresa dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO. -

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.001 .4.02	REPLANTEO Y NIVELACION	m
01.001 .4.01	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2

01.002 DESBROCE, LIMPIEZA Y DESBOSQUE

DEFINICION. -

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

ESPECIFICACIONES. -

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Destronque:

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

Corte y retiro manual en zanja, de raíces de árboles.

Esto sucede cuando es imposible durante la excavación, retirar de las zanjas las raíces de árboles, entonces, éstas deberán ser cortadas y retiradas manualmente.

FORMA DE PAGO. -

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales; se considera toda el área ejecutada, que señalada consta en los planos o dispuesta por el fiscalizador.

El desbosque se medirá en metros cúbicos con aproximación a dos decimales, y abarcará todo el trabajo ejecutado para la tumba de los árboles y el desenraiza miento.

El corte y retiro manual de raíces de árboles, de las zanjas excavadas, se pagará por unidad de raíz.

El desalojo de los materiales producto de las tareas descritas, se considera incluido dentro del costo del rubro.

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.002 .4.01 DESBROCE Y LIMPIEZA m2

01.003 EXCAVACIONES

DEFINICION.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra, el agua en caso de existir u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, el retiro de agua en caso de existir, con el uso de tablaestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas etc. y conservar la excavación por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES. -

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en

cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano.

Se entenderá por excavación a mano, aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor.

Excavación a máquina.

Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

Excavación en tierra

Se entenderá por excavación en tierra la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación con presencia de agua (fango)

La realización de esta excavación en zanja, se ocasiona por la presencia de aguas cuyo origen puede ser por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, siendo necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablaestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

FORMA DE PAGO. -

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado incluido el retiro de agua por los métodos descritos, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.003 .4.01	EXCAVACION ZANJA A MANO H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3
01.003 .4.17	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3
01.003 .4.24	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3
01.003 .4.25	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m3
01.003 .4.36	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3

01.004 <u>RASANTEO DE ZANJAS / ESTRUCTURAS</u>

DEFINICION. –

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la conformación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura del lecho, de tal manera que la tubería quede asentada sobre una superficie uniforme y consistente.

ESPECIFICACIONES. -

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para

resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en los planos, o disponga el fiscalizador.

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales, toda el área del fondo dela zanja, conformada para asentar la tubería.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.004 .4.01 RASANTEO DE ZANJA A MANO m2

01.005 RELLENOS

DEFINICION. -

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES. -

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la

total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

En el relleno se utilizará preferentemente el material producto de la propia excavación, solamente cuando éste no sea apropiado, o lo dispongan los planos, el fiscalizador autorizará el empleo de material de préstamo para la ejecución del relleno.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse simultáneamente los dos costados, cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería

o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería o cualquier otra estructura, hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calle, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno, varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; en las calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95 % del ASSHTO-T180; en calles de poca importancia o de tráfico menor y, en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación del ASSHTO-T180.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya

efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terrocemento

En ningún caso el material para relleno, producto de la excavación o de préstamo, deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m3; el material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

a) No debe contener material orgánico.

b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual a 5 cm.

c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas con mezcla de tierra y cemento (terrocemento), las proporciones y especificaciones de la mezcla estarán determinadas en los planos o señaladas por el fiscalizador, la tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

FORMA DE PAGO. -

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m3, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.005 .4.01	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3
01.005 .4.02	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3

01.007 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

DEFINICION. -

ACARREO

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones, la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

El acarreo, comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100 m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir dentro del rubro que ocasione dicho acarreo.

El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro, mediante acémilas o cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

En los proyectos en los que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de

ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro que lo requiere.

SOBREACARREO:

Se entiende por "Sobreacarreo" a las operaciones de transportar y descargar los materiales producto de las excavaciones, destinados a desalojar.

TRANSPORTE

Se entiende por transporte, todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra, todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuales son; y el desalojo desde el sitio de obra a los lugares fuera de la zona de libre colocación, determinados en los planos o por el Fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados.

Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final.

ESPECIFICACIONES. –

ACARREO

El acarreo, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

SOBREACARREO:

Este concepto rige cuando el transporte del material a desalojar se lo realice más allá de la "zona libre de colocación", que será la determinada por un área que abarca hasta una distancia de 1 kilómetro a la redonda del centro de gravedad del proyecto.

Para el caso de excavación de zanjas, la "zona libre" será de un kilómetro desde el punto de excavación.

El Sobreacarreo, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

El transporte se deberá hacer a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el proyecto o las ordenadas por el Fiscalizador.

TRANSPORTE:

El trabajo se ejecutará con los equipos adecuados y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

El transporte se deberá hacer a los sitios señalados y por las rutas de recorrido fijadas por el Fiscalizador, si el Contratista decidiera otra ruta u otro sitio de depósito de los materiales desalojados, o transportados, la distancia para el pago será aquella que fue señalada por el Fiscalizador o que consta en los planos.

FORMA DE PAGO. -

ACARREO

Los trabajos de acarreo de materiales se medirán, para fines de pago, en la forma siguiente:

El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación, se medirá para fines de pago en m3 con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el Contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.

Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y un kilómetro alrededor de la misma.

SOBREACARREO:

La cantidad a pagar se calculará multiplicando los metros cúbicos (m3) realmente excavados, y a desalojar, por los kilómetros transportados. La excavación se mide en banco. Los precios son los contractuales para el proyecto cuya unidad de medida es por U (UNIDAD). Para el Análisis de Precio Unitario, si bien su unidad es U, el análisis deberá efectuarse para transportar, un kilómetro (km), un metro cúbico (m3) de material.

TRANSPORTE:

El transporte para el pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el Fiscalizador, o los planos.

Para el cálculo del transporte se considerará: el volumen transportado aquel que ha sido realmente excavado medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia medida en Kilómetros y fracción de Km. será la determinada por el Fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.007 .4.02	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga, transporte, volteo)	m3
01.007 .4.63	SOBREACARREO (transporte/medios mecánicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u
99.004 .4.11	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS	u

MAYORES DE 500M (SE PAGARA EN m3/km)

01.007.4.21	DESALOJO DE MATERIAL 5 KM CARGADO MECANICO	m3

01.008 PROTECCION Y ENTIBAMIENTO

DEFINICION. -

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad, y proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes.

ESPECIFICACIONES. -

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznables, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde hubiere viviendas cercanas, se deberán considerar las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangahua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en esqueleto

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de improviso.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablones y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va

colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera.

Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machiembradas, tablaestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

FORMA DE PAGO. -

La colocación de entibados será medida en m2 del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.008 .4.01 ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA m2

01.009 ACERO DE REFUERZO

DEFINICION. -

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electro soldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electro soldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

ESPECIFICACIONES. -

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas INEN 102:03 varillas con resaltes de acero al carbono laminado en caliente para hormigón armado

Requisitos, el acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo graso u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electro soldada:

La malla electro soldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electro soldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que, contraviniendo las disposiciones establecidas en los

planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO. -

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electro soldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.009 .4.01 ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 Kg

(SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

01.010 <u>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</u>

DEFINICION. –

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES. –

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO. -

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales.

Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros lineales con aproximación de 2 decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.010 .4.07 ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO m2
CONTRACHAPADO

01.011 HORMIGONES

DEFINICION. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

ESPECIFICACIONES. –

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con el empleo del tipo de cemento adecuado para fraguado rápido.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Cemento Portland, Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación de la calidad del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	NORMA INEN
Análisis químico	INEN 152:05
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión de morteros	INEN 488
Resistencia a la flexión que a la compresión de mortero	INEN 198

Resistencia a la tracción AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, sílícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697. Áridos para hormigón.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856. Áridos para hormigón.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858. Áridos para hormigón.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, se aplicará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más obscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el

hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va a estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

El árido fino que, requerido para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Fino	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

Para los trabajos de hormigón, la roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
(aberturas cuadradas)	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas mediante el ensayo granulométrico según la Norma INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Grueso	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas	
en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que

afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesítico o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión realizado según norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma NTE INEN 0152:05

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGON

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el

tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la NTE INEN 1855-1:0.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el

agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones por minuto. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

MANIPULACION

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca

fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón haya sido preparado con el cemento determinado para este fin y con la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

-Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

-La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

-La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72 horas después de vaciado durante los siguientes 4 días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las

caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15 cm (6") de diámetro por 30 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM: C 172, C 192, C 31 y C 39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón, o por cada camión de transporte de mezcla de concreto. (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

La prueba de asentamiento que permita ejercer el control de calidad de la mezcla de concreto, deberá ser efectuada por el fiscalizador, inmediatamente antes o durante la descarga de las mezcladoras. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o

incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas: En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes: En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

1. Variación de dimensiones en planta: En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm

Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10.0 mm

DOSIFICACIÓN

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, y los requerimientos técnicos necesarios en las obras.

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

Agua será libre de aceites, sales, ácidos y otras impurezas.

FORMA DE PAGO. -

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos dimensionados se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón prefabricado de conformidad con las medidas fijadas, se medirán en unidades.

Los parantes de hormigón armado, construidos de acuerdo a las medidas señaladas, se medirán en metros.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.011 .4.06	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3
01.011 .4.37	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3
01.011 .4109	HORMIGON CUNETA f'c=180KG/CM2(INC. ENCOFRADO)	m3
01.011 .4.07	HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA (f'c=180 KG/CM2)	m3

01.012 JUNTAS DE CONSTRUCCION

DEFINICION. –

Se entenderá por juntas de PVC, la cinta de ancho indicado en los planos y que sirve para impermeabilizar aquel plano de unión que forman dos hormigones que han sido vertidos en diferentes tiempos, que pertenecen a la misma estructura, y además tienen que formar un todo monolítico.

ESPECIFICACIONES. –

Las juntas de PVC serán puestas en los sitios y forma que indique los planos del proyecto y/o la fiscalización. Los planos que formen las juntas de PVC serán perpendiculares a la principal línea de flujo de agua y en general estarán colocados en los puntos de mínimo esfuerzo cortante.

Antes de verter el hormigón nuevo las superficies de construcción serán lavadas y cepilladas con un cepillo de alambre y rociadas con agua, hasta que estén saturadas y mantenidas así hasta que el hormigón sea vaciado. Si la fiscalización así lo indica se pondrán chicotes de barras extras para garantizar de esta forma unión monolítica entre las partes.

FORMA DE PAGO. -

Las cintas o juntas de PVC serán medidas en metros lineales con dos decimales de aproximación determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes.

Las uniones de estructuras antiguas con nuevas se medirán en metros cuadrados, con 2 decimales de aproximación

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.012 .4.03 JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM m

01.014 MAMPOSTERÍA

DEFINICIÓN. -

Se entiende por mampostería, a la unión por medio de mortero de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de tamaños y formas regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

ESPECIFICACIONES. -

Mampostería de ladrillo o bloque

Las mamposterías de bloque o ladrillo serán construidas de acuerdo a lo previsto en los planos y/o por el Ingeniero Fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:6, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras

adyacentes. El mortero debe colocarse en la base, así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohíbe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado podrá se liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras. Así como contemplar la colocación de marcos, ventanas, tapamarcos, pasamanos etc.

Se utilizará mampostería de ladrillos o bloque en muros bajo el nivel del terreno o contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previa la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50 cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos. El espesor mínimo en paredes resistentes de mampostería será de 15 cm. En mamposterías no soportantes se pueden utilizar espesores de 10 cm, pero con mortero cemento-arena de una dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usarán preferentemente ladrillos o bloques huecos.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos.

FORMA DE PAGO. -

Las mamposterías de ladrillos y bloques serán medidas en m2 con aproximación a 2 decimales. Determinándose la cantidad directamente en obra y sobre la base de lo determinado en el proyecto y las órdenes del Ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato

Los bloques alivianados de cualquier dimensión para losas se medirán en unidades.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.014 .4.10 MAMPOSTERÍA LADRILLO MAMBRÓN COMUN m2

01.016 CAMINERIA, VIAS Y PAVIMENTOS

DEFINICION. -

ROTURAS - DEFINICION

Se entenderá por rotura de elementos a la operación de romper y remover los mismos en los lugares donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua y alcantarillado.

REPOSICIONES - DEFINICION

Se entenderá por reposición, la operación de construir el elemento que hubiere sido removida en la apertura de las zanjas. Este elemento reconstruido deberá ser de materiales de características similares a las originales.

SUB-BASE

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de material de sub-base de la Clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de

trituración o de cribado, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 816 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de sub-base se colocará sobre la subrasante previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

BASE GRANULAR

Este trabajo consistirá en la construcción de la capa de material de base granular de la clase indicada en los planos, compuestas por agregados obtenidos por proceso de trituración, que deberá cumplir los requerimientos especificados en la Sección 814 de las "Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y Puentes MOP-001 F-2000". La capa de base granular se colocará sobre la sub-base previamente preparada y aprobada, de conformidad con las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos, o determinadas por el Fiscalizador.

RECUPERACION Y REUTILIZACON DE CARPETA ASFALTICA

Este trabajo consiste en romper la carpeta existente, luego mediante el paso del tractor sobre dicho material, reducir su granulometría a una similar al de la Sub-base clase II

ESPECIFICACIONES. -

Cuando el material resultante de la rotura pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de las mismas, deberá ser dispuesto de forma tal que no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Los trabajos de reposición de pavimentos asfálticos de las clases que se determinen, estarán de acuerdo a las características de los asfaltos removidos en las vías para la apertura de las zanjas necesarias para la instalación de tuberías o estructuras necesarias inherentes a estas obras, y se sujetarán a las especificaciones generales para construcción de caminos y puentes vigentes del Ministerio de Obras Públicas. MOP-001-F 2000.

SUB-BASE

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación de subrasante, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 403 SUB-BASE de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la sub-base será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y; aceptados por el Fiscalizador medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de sub-base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de subbase que se coloque para la reconstrucción del pavimento cualquiera que este fuere, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 25 cm;

BASE GRANULAR

Los materiales, el equipo, los ensayos y tolerancias; los procedimientos de trabajo (preparación, selección y mezclado, tendido, conformación y compactación) se sujetarán a la sección 404 BASES, de las Especificaciones Generales para construcción de caminos y puentes MOP - 001 F-2000.

La cantidad a pagarse por la construcción de la Base de Agregados, será el número de metros cúbicos efectivamente ejecutados y colocados en la obra, aceptados por el Fiscalizador y medidos en sitio después de la compactación.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios establecidos en el contrato. Este pago constituirá la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, distribución, tendido, hidratación, conformación y compactación del material empleado para la capa de base, incluyendo la mano de obra, equipo herramientas, materiales y más operaciones conexas que se hayan empleado para la realización completa de los trabajos.

En ningún caso, el espesor de la capa de base que se coloque para la reconstrucción del pavimento asfáltico, si no estuviere determinado en los documentos del contrato, no será menor de 15 cm

FORMA DE PAGO. -

La rotura de cualquier elemento indicado en los conceptos de trabajo será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales.

La reposición de igual manera se medirá en metros cuadrados con dos decimales de aproximación.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.016 .4.07	ROTURA PAVIMENTO 3”-4”	m2
01.016 .4.18	SUB-BASE CLASE 3	m3
01.016 .4.19	IMPRIMACION ASFALTICA	m2
01.016 .4.21	CARPETA ASFALTICA	m2
01.016 .4.50	CONFORMACION DE SUBRASANTE (A MANO)	m2

01.017 GAVIONES

DEFINICION. -

Los gaviones son envolventes o cajas de forma rectangular fabricadas con enrejado de malla de alambre reforzado, galvanizado y de triple torsión

ESPECIFICACIONES. -

El diámetro de alambre galvanizado triple torsión reforzado que se utilizará en la fabricación de gaviones será de 2,4 mm y la resistencia a la ruptura del alambre no será menor de 42 kg/cm².

El alambre galvanizado y tendrá un peso de recubrimiento de zinc no menor a 225 gr./m² de superficie las aristas de los gaviones deberán rematarse con alambre galvanizado reforzado en un diámetro superior en un 20% como mínimo al diámetro del alambre utilizado en cada tipo de malla.

Para el cocido y atirantado de los gaviones se utilizará alambre galvanizado de un diámetro mínimo de 2.4 mm.

El PVC para revestimiento deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Gravedad específica: en el rango de 1.30 hasta 1.35 al ensayarse de acuerdo con el Método de Prueba D792 de la Norma ASTM, Designación A975-97
- Resistencia a la tensión: No menor a 20 Mpa

- Módulo de elasticidad: no debe ser menor que 18 Mpa, al ensayarse de acuerdo con el Método de Prueba D412 de la Norma ASTM A975-97
- Dureza: designación Shore "D", entre 50 y 60, al ensayarse de acuerdo con el método de prueba D2240
- Temperaturas de Fragilidad: estas no deben ser mayores de -9 grados centígrados, al ensayarse de acuerdo con el Método de Prueba D746
- Resistencia a la abrasión: el porcentaje de pérdida de peso, debe ser menor al 12%, al ensayarse de acuerdo con el Método de Prueba D1242
- Exposición al rociado con niebla salina y exposición a la luz de rayos ultravioleta: el PVC no debe mostrar efectos de exposición a la luz de rayos ultravioleta después de 3000 horas, al ensayarse con el Método de Práctica D1499. Después de la prueba, el revestimiento de PVC no debe agrietarse, abombarse o partirse, así como no debe mostrar ningún cambio notable en el color. Añadiendo que la gravedad específica, resistencia a la tensión, dureza y resistencia a la abrasión, no deben mostrar cambios mayores al 65, 25%, 10% y 10% respectivamente de sus valores iniciales.
- El revestimiento de PVC no debe partirse o agrietarse, después que los alambres se hayan torcido para la fabricación de malla.
- Resistencia al rociado con niebla salina para los sujetadores: después de haber ensayado los sujetadores, aristas reforzadas o alambre de malla que se confina junto con los sujetadores, éstos no deben mostrar puntos de oxidación en ninguna de sus partes, excluyendo las puntas terminales.

- El espesor del revestimiento de PVC debe ser mínimo de 0.4 mm por cada lado del alambre, lo que resulta un espesor total mínimo de 0.8 mm adicional al diámetro del alambre.

Los gaviones serán rellenados con piedra natural o canto rodado que no tengan en su composición agentes de tipo corrosivo y que sean resistentes a la acción del agua y de la intemperie y de forma regular y tamaño superior a la abertura del tipo de malla que se utilice en cada caso.

La piedra deberá ser resistente a la abrasión y tener un peso específico relativo mínimo de 2.5.

El primer gavión debe ir enterrado en el suelo a una profundidad de 0.40 a 0.50m de acuerdo al tipo de suelo. Una vez acomodado el primer gavión, debe ser llenado con la piedra, procurando que quede el menor volumen posible de huecos, para lo que se deberá ir colocando las piedras más pequeñas entre las grandes y se debe apisonarlas para que se acomoden mejor.

Una vez llenado y cerrado el gavión con el alambre, debe amarrarse uno a otro para que puedan formar un solo cuerpo y obtener una mejor estabilidad.

Al colocarse las cajas para los gaviones deberá cuidarse de que ellas queden traslapadas tanto horizontal como verticalmente, a fin de evitar la formación de uniones continuadas a lo largo y alto del muro correspondiente.

FORMA DE PAGO. -

La unidad de medida de este rubro será el metro cubico terminado de gavión y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.017 .4.01 GAVION MALLA REVESTIDA PVC (INC. PIEDRA) m3

01.018 HERRERÍA

DEFINICIÓN. -

Son las estructuras construidas con elementos de acero en perfiles, varillas, tubos, láminas de acero, alambre, que pueden tener diversas funciones, de acuerdo al diseño y función en las construcciones. Comprenderá elementos constructivos, tales como puertas, cerramientos, escaleras, pasamanos, etc.

Toda obra en hierro se localizará en los sitios que determinen los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador.

a forma, materiales y dimensiones de todos sus elementos, así como los mecanismos de elevación, perfiles, láminas, etc. se sujetarán a lo que se indique en los planos y/o lo indicado por el Ingeniero Fiscalizador. El Contratista podrá poner en consideración del Ingeniero Fiscalizador los cambios que creyere convenientes en los diseños de las compuertas, rejillas y otras obras, debiendo éste aprobar o rechazar dichos cambios.

El hierro y el acero de las calidades prescritas, a usarse en las obras previstas en el proyecto, deberán ser trabajados diligentemente, con maestría, regularidad de formas, precisión de dimensiones, con especial referencia a las soldaduras, remachados y sujeción con pernos; serán rechazadas todas las piezas que presentarán indicios de imperfección.

ESPECIFICACIONES. -

Todos los elementos construidos con los materiales de acero indicados en la especificación correspondiente, se ceñirán a las siguientes especificaciones generales:

a) Las varillas y perfiles serán obtenidas de laminación directa de lingotes de adecuada identificación del proceso básico (Siemens Martín) o acero de horno eléctrico (Siemens Martín) ácido.

b) Los diferentes elementos estructurales, se unirán con suelda eléctrica, autógena, bronce o por puntos. También los elementos podrán unirse con remaches o pernos.

c.) Cuando se trate de soldar láminas de hierro negro con perfiles u otros elementos, se tendrá cuidado de escoger el adecuado watiage de aplicación para el electrodo, con el objeto de evitar deformaciones y ondulaciones en la lámina o elementos delgados.

Puertas

Puertas de gozne. - Se construirán con perfiles L, T, pletinas y láminas de hierro negro, en los tamaños y espesores que se indiquen en los planos constructivos de detalle. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán instaladas según indique los planos.

Cerramientos

Se construirán con malla de alambre galvanizado No.12 entrelazado formando rombos de 5x5 cm; esta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro negro 0.2; cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada dos metros cincuenta, empotrados en un zócalo de hormigón simple. La malla se fijará a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm de sección. Los parantes finales de

un cerramiento, llevarán piezas de tubo a manera de torna punta a 45 para soportar el esfuerzo proveniente de la malla templada. Las puertas de acceso, se construirán con los mismos materiales; malla estructura de tubo, cerrajería de hierro.

Los parantes y elementos de hierro se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura esmalte.

Escaleras

Escaleras de acceso pozos de revisión o a estructuras que contienen agua u otro fluido, se construirán de tubería galvanizada 0.25 mm para los largueros de la escalera. La escalera irá empotrada en hormigón en los dos extremos. Serán protegidas con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura esmalte.

Pasamanos

Las barandas y pasamanos para escaleras y bordes de balcones o pasamanos se construirán, de acuerdo al diseño de los planos y se construirán de varilla de hierro, pletinas y tubería galvanizada 0,25 mm como borde pasamano. Sus elementos irán soldados y el material de hierro se pintará con anticorrosivo y esmalte.

Tapa sanitaria

La tapa sanitaria se construirá sobre un marco de perfiles de hierro tipo L de 1 1/2 x 1 1/2 x 1/8". La lámina de la tapa será de tol de 1/16" de espesor e irá soldada a los perfiles antes indicados. La bisagra que permite girar a la tapa estará sujeta al hormigón por medio de un perno de la tapa sanitaria, llevará un pasador para colocar un candado.

El acabado exterior de la tapa sanitaria será con pintura anticorrosiva sobre la que se colocarán las capas de pintura de caucho color negro mate.

Puerta peatonal

La puerta peatonal se construirá sobre un marco de hierro galvanizado de 1 1/2" sobre el que se soldarán varillas de hierro redondo de 12 mm. de acuerdo con el diseño que se indica en los planos. Las bisagras de la puerta serán galvanizadas de 2 1/2". Las varillas de 12 mm. tendrán un acabado de pintura tipo aluminio.

FORMA DE PAGO. -

Las estructuras de herrería, se medirán en de la siguiente manera:

- Ventanas de hierro con protección: en metros cuadrados
- Puerta de tol doblado: en metros cuadrados
- Platina 50x5 mm: en metros lineales
- Puerta de tol marco aldaba 2.10*1: en unidades
- Estructuras metálicas: en kilogramos
- Abrazadera platina 1/2": en unidades
- Escaleras marineras: en metros lineales
- Puertas de tol para cámara de válvulas: en unidades
- Letras de tol galvanizado e=4 mm: en unidades
- Logotipo de tol galvanizado e=4 mm: en unidades
- Mallas # 12.5x5 y tubo HG 2": en metros cuadrados
- Puertas de malla 50/10 con tubo de 2": en metros cuadrados.

Todas las mediciones se realizarán con aproximación a la décima.

El pago se realizará de acuerdo con el precio unitario estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.018 .4.34	PUERTA MALLA 50/10 TUBO 11/2" (INCLUYE INSTALACIÓN Y PINTURA)	m2
01.018 .4155	TAPA BOCA VISITA TOOL CORRUGADO 4MM – SIN CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	m2
01.018 .4.66	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u

01.024 <u>ROTULOS Y SEÑALES</u>

DEFINICION. –

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el Contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará la Entidad Contratante.

ESPECIFICACIONES. –

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del Fiscalizador.

LOCALIZACION

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

FORMA DE PAGO. -

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.024 .4.01	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2
01.024 .4.28	ROTULOS DE SEÑALIZACION EMPOTRADO, EN TOL Y POSTES HG 2”-INCLUYE LOGOS Y LEYENDA EN VINILO REFLECTIVO (PROVISION Y MONTAJE)	u
01.024 .4.08	CONO DE SEÑALIZACION VIAL	u
01.024 .4.09	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u

01.025 ESTRIBOS

DEFINICION. –

Se entenderá por estribo o peldaño de hierro, el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos a las varillas de acero y luego colocarlas en las paredes de las estructuras de sistemas de Agua Potable, con la finalidad de tener acceso a los mismos.

ESPECIFICACIONES. –

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero deberá ser doblado en forma adecuada y en las dimensiones que indiquen los planos, previamente a su empleo en las estructuras de tanques, cámaras o pozos.

Las distancias a que deben colocarse los estribos de acero será las que se indique en los planos, la posición exacta, él traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, los estribos de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo graso u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden empotrados en la pared de hormigón del pozo. El empotramiento de los estribos deberá ser simultáneo con la fundición de las paredes de manera que quede como una unión monolítica.

FORMA DE PAGO. -

La medición de la colocación de estribos de acero, se medirá en unidades, el pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el Contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.025 .4.01 ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE) u

01.027 ENLUCIDOS

DEFINICION. –

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

PULIDO PAREDES TANQUES

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

ESPECIFICACIONES. –

Enlucidos verticales:

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras

del enlucido, en un área mínima de 10 m2, previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m2.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm. ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas de hierro galvanizado, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución del enlucido de los filos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm2), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres o otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

Enlucidos horizontales:

Requerimientos previos: Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la dirección arquitectónica o fiscalización se realizarán en un área mínima de 6 m2. Toda la superficie deberá estar

limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último, se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá, pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán una canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chaflanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución: Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cual se observará:

* Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.

- La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.
- Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a + - 3 mm en los 3000 mm del codal colocado en cualquier dirección.

Enlucido de filos y fajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m2, previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.

Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.

Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.

Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.

Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.

En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que ofrezca seguridad de los obreros.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.

Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m2.

Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.

El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm. ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura. Para enlucidos de mayor espesor, a causa de desplomes en las mamposterías, el constructor por su cuenta, deberá colocar y asegurar mallas de hierro galvanizado, que garanticen el control de fisuras y adherencia del enlucido.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Control de la ejecución del enlucido de los filos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.

Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.

Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm2), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm. en los 3000 mm. del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.

Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm. en 3000 mm. de longitud o altura.

Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres o otros.

Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

PULIDO DE PAREDES TANQUES

Procedimientos de trabajo. -

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y frotada con una piedra de carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra frotada con una piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar completamente la superficie. Cuando esté seca la superficie se la limpiará con arpillera, dejándola libre de polvo. No se permitirá por ningún concepto enlucir las paredes de hormigón que estén en contacto permanente con el agua.

FORMA DE PAGO. -

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.027 .4.16 ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE m2

01.032 TRABAJOS FINALES

DEFINICIÓN. –

El trabajo de limpieza final de obra consiste en la eliminación de basura, escombros y materiales sobrantes de la construcción en toda el área, dentro de los límites de la obra.

ESPECIFICACIONES. –

la limpieza final de la obra se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares del terreno, lo cual deberá decidirse de común acuerdo con el fiscalizador.

No se permitirá la quema de la basura, los restos de materiales y residuos producto de las obras deberán ser dispuestos en sitios aprobados por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito y conforme con la Fiscalización.

FORMA DE PAGO. -

La medida será el número de metros cuadrados de limpieza con aproximación de dos decimales. El pago será por la cantidad de metros cuadrados de limpieza ejecutados, al precio establecido en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.032 .4.01 LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA m2

01.037 ACERO ESTRUCTURAL

DEFINICION. -

Conjunto de procedimientos que ejecuta el constructor para poner en funcionamiento una estructura que tiene como componente principal la tubería de acero, siendo el soporte para la instalación de tubería que transporte un líquido u otra tubería que será la encargada de transportar el líquido.

ESPECIFICACIONES. -

Para ésta especificación se hace extensivo a la provisión de material, equipo y mano de obra necesarios para dejar en funcionamiento la estructura metálica de soporte.

Materiales. - Tubo de acero, Piezas de acero, Suelda, Pintura

Tubo de acero. - Elemento utilizado como parte constituyente de la estructura metálica de soporte.

Los tubos de acero estructural podrán ser laminados en frío o en caliente sin costuras que cumplan los requisitos ASTM A500.A501.

Si el Proyecto establece, se podrán emplear tubos soldados formados por planchas de acero estructural que cumplan con las normas de fabricación ASTM A134/A139.

Los detalles de las conexiones se conformarán según normas y especificaciones de AASHTO Estándar HB.17 vigentes para puentes.

Piezas de acero. - Las piezas de acero estructural pueden ser tubería, barras redondas, cuadradas o planas, planchas, láminas, pernos y perfiles estructurales, de las dimensiones establecidas en los planos de la obra.

Todas las piezas de acero estructural deben cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Técnico Ecuatoriano INEN 037, a saber:

Estructuras construidas con miembros de acero no conformados en frío:

Perfiles laminados en caliente: ASTM A36, ASTM A529M, ASTM A572, ASTM A588, ASTM A709, ASTM A913, ASTM A992, NTE INEN 2215.

Tubería estructural: NTE INEN 241, ASTM A501, ASTM A618, ASTM A847, ASTM A53 grado B.

Planchas para fabricación de miembros estructurales: NTE INEN 114, ASTM A36, ASTM A242, ASTM A283, ASTM A514, ASTM A529, ASTM A572, ASTM A588, ASTM A709, ASTM A852, ASTM A1011.

Barra: ASTM A36, ASTM A529, ASTM A572, ASTM A709

Láminas: ASTM A606, ASTM A1011

Pernos: ASTM A307, ASTM A325, ASTM A449, ASTM A490, ASTM A194, ASTM A563

Sujetadores de anclaje: ASTM F1554

Arandelas: ASTM F436.

Barras de anclaje y barras roscadas: ASTM A36, ASTM A193, ASTM A354, ASTM A449, ASTM A572, ASTM A588

Estructuras de acero conformadas en frío:

Perfiles estructurales: NTE INEN 1623

Materiales y productos, deben cumplir las especificaciones de al menos una de las normas siguientes: ASTM A36, ASTM A242, ASTM A283, NTE INEN 2415, ASTM A529, ASTM A572, ASTM A588, ASTM A606, ASTM A653 (SS GRADO 230, 255 Y 340) clase 1 y clase 3; HSLAS tipos A y B, grados 274, 340, 410, 480 y 550, ASTM A792 grados 230, 255 y 340 clase 1, ASTM A847, ASTM A875 (SS grado 230, 255, 275 y 34 clase 1 y clase 3; HSLAS tipos A y B grado 340, 410, 480 y 550, ASTM A1003, ASTM A1008 SS grado 25 (170), 30 (205), 33 (230), tipos 1 y 2; HSLAS clase 1 y 2 grados 45 (310), 50 (340), 55 (380), 60 (450), 70 (480); HSLAS F grado 50 (340), 60 (410), 70 (480) y 80 (550) , ASTM A1011 SS grado 30 (205), 33 (230), 36 (250), tipos 1 y 2, 40 (275), 45 (310), 50 (340) y 55 (380), HSLAS clases 1 y 2, grados 45 (310), 50 (340), 55 (380), 60 (410), 65 (450) y 70 (480); HSLAS F grado 50 (340), 60 (410), 70 (480) y 8 (550).

Elementos de sujeción: ASTM A194, ASTM A307, ASTM A325, ASTM A354, ASTM A449, ASTM A490, ASTM A563, ASTM F436, ASTM F844, ASTM F959.

Acero estructural: ASTM A36, ASTM A588.

Pernos, varillas; ASTM A108, grados 1016 a 1030, ASTM A668 grados C, D, F y G, ASTM A240, ASTM A276.

Suelda. - Los requisitos de soladura, para materiales, procedimientos, ensayos, calificaciones y certificaciones deberán cumplir con los requisitos indicados en RTE INEN 040

Pinturas en estructuras de acero. - Consiste en la preparación de las superficies metálicas, aplicación, protección y secado de la pintura.

El Contratista entregará al Fiscalizador un certifica que satisfaga las siguientes normas:

Análisis químico:

Contenido de pigmento (% en peso)	ASTM D2371/D2698
Contenido de vehículo no volátil (% en peso)	ASTM D1644/D2832
Contenido de vehículo volátil (% en peso)	ASTM D1644/D2369
Contenido de sólidos (% en volumen)	ASTM D2697
Grado de molienda	ASTM D1210

Características Físicas:

Tiempo de secado al tacto, duro y repintado	ASTM D1640
Viscosidad (UK a 25°C)	ASTM D562/D1200/D2196
Peso específico (25°C)	ASTM D1475
Poder Cubriente	ASTM D344/D280

Preparación de las superficies: todas las superficies de metal por pintarse se limpiarán, removiendo herrumbre, costras sueltas, suciedades, grasa y cualquier otra sustancia extraña. A menos que la limpieza se realice usando un chorro de arena, las

superficies soldadas serán neutralizadas usando un método aprobado por el Fiscalizador, y luego enjuagadas, antes de empezar la operación de limpieza.

Se podrá limpiar la estructura usando tres métodos: a mano, a chorro y con flama, de acuerdo con lo que se especifique en los documentos contractuales o lo ordene el Fiscalizador.

La pintura se aplicará inmediatamente después de que el acero se haya limpiado y mientras la temperatura del acero sea superior a la del medio ambiente.

Equipo. - El equipo indispensable para el suministro e instalación es: Grúa(s) pluma, Soldadora eléctrica 300 A, Herramienta manual, Amoladora eléctrica y otras que sean necesarias para la realización a satisfacción del trabajo.

Montaje de la estructura. - El montaje de la estructura comenzara cuando se cumplan los requisitos de Seguridad que entre otros debe considerar los siguientes aspectos:

Análisis de plano general de estructura y confección de plano de montaje.

Estudio de piezas lo que corresponde al análisis de pesos de pieza, capacidad de la carga de la grúa, manipulación y enganche de piezas.

Estudio de fases de montaje.

Selección de personal para el equipo de montaje; incluirá la selección de jefe de montaje, montadores y soldadores.

Selección de la maquinaria para elevación (grúas autoportantes, grúas sobre ruedas).

Selección de equipos complementarios (máquina de soldar, cortadora, taladro, etc.).

Selección de herramientas (llave inglesa, punzones, mazo, martillos, llaves dinamométricas, etc.).

Selección Elementos de amarre para el izado (cadenas, pinzas, ganchos, cables, etc.).

La estructura metálica podrá ser fabricada en sitio, para lo cual se adecuará una plataforma que permita las maniobras de suelda, corte, uniones, limpieza y recubrimiento de todas las piezas metálicas que la conforman, de acuerdo a los planos constructivos y/o a las disposiciones del Fiscalizador; es importante dejar en sitio los elementos sujetadores de la estructura para su izado.

Izado de la estructura. - Hay dos formas de izar la estructura metálica:

Izado con grúa. - Antes de utilizar una grúa en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como: peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar, alcance o radio máximo que se requiere de ella, restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra y tipo de terreno, necesidad de operadores y ayudantes capacitados.

Debe escogerse un lugar que permita el montaje de la grúa y su operación. Enseguida se identificará los puntos destinados para la sujeción de la estructura, en donde se situará los elementos de agarre con el fin de izar la estructura y ubicarla en el sitio de montaje. Es importante instalar templadores que impidan el movimiento causado por el viento.

Acto seguido se procederá con la instalación de los puntos de apoyo que pueden ser a través de pernos y/o suelda de acuerdo con el proyecto.

Izado con cable guía. - Otra forma de izado es a través de un cable guía para lo que a ambos lados de la quebrada deberá montarse "pórticos", o trípodes provisionales, en donde deberán ubicarse poleas, sobre las que se instalará un cable de acero, sobre el que se hará deslizar la estructura hasta el punto de montaje. Es importante también instalar templadores que impidan el movimiento causado por el viento.

FORMA DE PAGO. -

La estructura metálica se medirá por peso en kilogramos. El pago se lo realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada será medida en el proyecto y aprobado por el Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

01.037 .4.01 ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA Kg (PROVISION Y MONTAJE)

02 RUBROS AGUA POTABLE

02.003 SUMINISTRO E INST. TUB. Y ACC. PVC/PRFV

DEFINICION. –

Se entenderá por suministro e instalación de tuberías y accesorios de polivinilcloruro (PVC) para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de tuberías y accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería y accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de

bajar la tubería y accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de las tuberías y accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE TUBERIA Y ACCESORIOS

El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la Norma INEN 1373.

Los coeficientes de reducción de la presión nominal en función de la temperatura del agua, entre el diámetro exterior medio y el diámetro nominal debe ser positiva de acuerdo a la Norma INEN 1370 y debe cumplir con lo especificado en la Tabla 3 de la Norma INEN 1373.

La tolerancia entre el espesor de pared en un punto cualquiera y el espesor nominal debe ser positiva y su forma de cálculo debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1370.

La longitud mínima de acoplamiento para tubos con terminal que debe utilizarse para unión con aro de sellado elástico debe estar de acuerdo con la Norma INEN 1331.

Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la Norma INEN 1330.

En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado en la Norma INEN 1373.

Las tuberías y accesorios de PVC fabricados para unión roscada cumplirán con lo especificado en la Norma ASTM 1785-89.

INSTALACION DE TUBERIA Y ACCESORIOS

A.- Generales

El Constructor proporcionará las tuberías y accesorios de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El ingeniero Fiscalizador de la obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías, uniones y accesorios para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería y los accesorios no sufran daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería y los accesorios en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería y los accesorios no sean colocados, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalados directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm. de espesor, separadas entre sí 1.20 metros como máximo.

Previamente a la instalación de la tubería y los accesorios deberán estar limpios de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente.

Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en esta especificación.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías y accesorios se observarán las normas siguientes:

1. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

2. Se tenderá la tubería y accesorios de manera que se apoyen en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación de excavación de zanjas, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.

3. Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías y accesorios, deberán estar recubiertos de caucho, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.

4. La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.

5. Al proceder a la instalación de las tuberías y accesorios se deberá tener especial cuidado de que no se penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

6. El ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería y los accesorios queden instalados con el alineamiento señalado en el proyecto.

7. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías y accesorios cuya

instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería y los accesorios, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones y accesorios para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba. Estos rellenos deberán hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación respectiva.

B.- Especificas

Dada la poca resistencia relativa de la tubería y sus accesorios contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 metros como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 1.50 metros.

Debe almacenarse la tubería y los accesorios de plástico en los sitios que autorice el ingeniero Fiscalizador de la obra, de preferencia bajo cubierta, o protegidos de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro se ubicará en la parte superior.

En virtud de que los anillos de hule, utilizados en la unión elastomérica, son degradados por el sol y deformados por el calor excesivo, deben almacenarse en lugar fresco y cerrado y evitar que hagan contacto con grasas minerales. Deben ser

entregados en cajas o en bolsas, nunca en atados; además para su fácil identificación deben marcarse de acuerdo con el uso al que se destinen y según la medida nominal. Algunos fabricantes de tubos y conexiones entregan los anillos ya colocados en la campana de estos

El ancho del fondo de la zanja será suficiente para permitir el debido acondicionamiento de la rasante y el manipuleo y colocación de los tubos. Este ancho no deberá exceder los límites máximos y mínimos dados por la siguiente tabla.

Diámetro Nominal (mm)	Ancho Mínimo (m)	Ancho Máximo (m)
63-110	0.50	0.70
160-200	0.60	0.80
225-315	0.70	0.90
355-400	0.80	1.10

mm = milímetros

m = metros

El fondo de la zanja quedará libre de cuerpos duros y aglomerados gruesos. Los tubos no deberán apoyarse directamente sobre el fondo obtenido de la excavación, sino que lo harán sobre un lecho de tierra cribada, arena de río u otro material granular semejante. Esta plantilla debe tener un espesor mínimo de 10 cm en el eje vertical del tubo. El arco de apoyo del tubo en este lecho será mínimo de 60.

Si el terreno fuere rocoso, el espesor del lecho será mínimo de 15 cm.

Cuando el terreno sea poco consistente, deleznable o con lodos el lecho deberá tener un espesor mínimo de 25cm y estará compuesto por 2 capas, siendo la más baja de material tipo grava y la superior, de espesor mínimo 10cm, de material granular fino.

La tubería y los accesorios deben protegerse contra esfuerzo de cizallamiento o movimientos producidos por el paso de vehículos en vías transitadas tales como cruces de calles y carreteras. En estos sitios se recomienda una altura mínima de relleno sobre la corona del tubo de 0.80m. Para casos en los que no se pueda dar esta profundidad mínima se recomienda encamizar la tubería de PVC con un tubo de acero.

El diámetro del orificio que se haga en un muro para el paso de un tubo, debe ser por lo menos un centímetro mayor que el diámetro exterior del tubo.

Se debe tomar en cuenta que el PVC y el hormigón no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial con material elástico que absorba deformaciones tipo mastique.

Se permitirán ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, las uniones no permiten cambios de dirección.

En tuberías con acoplamiento cementado, el curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

Los valores de las flechas o desplazamientos máximos (F)* y de los ángulos admisibles (A)** para diferentes longitudes de arco serán de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes.

- La flecha (F) se mide perpendicularmente entre la cara interior del medio de la curva y la cuerda que pasa por principio y final de la curva.

- El ángulo A es el ángulo formado por la cuerda que une principio y fin de la curva; con la cuerda que une, uno de los extremos con el punto medio del arco.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones Elastoméricas:

El acoplamiento espiga-campana con anillo de hule, o simplemente unión elastomérica se ha diseñado para que soporte la misma presión interna que los tubos, sirviendo también como cámara de dilatación. La eficiencia del sellado del anillo de hule aumenta con la presión hidráulica interna. Deberá seguir la Norma INEN 1331.

Para realizar el empate correcto entre tubos debe seguirse el siguiente procedimiento:

1. Con un trapo limpio se elimina la tierra del interior y exterior de los extremos de las piezas por unir. Se introduce la espiga en la campana, sin anillo, se comprueba que ésta entre y salga sin ningún esfuerzo.

2. Se separan las dos piezas y se coloca el anillo en la ranura de la campana, cuidando que su posición sea la correcta, de acuerdo con las indicaciones del fabricante de la tubería.

3. Se aplica el lubricante en la espiga, desde el chaflán hasta la marca tope como máximo.

4. Se colocan las piezas por acoplar en línea horizontal y se empuja la espiga dentro de la campana en un movimiento rápido, hasta antes de la marca tope, la cual debe

quedar visible. Esto garantiza el espacio necesario para absorber la dilatación térmica.

5. Cualquier resistencia que se oponga al paso del tubo dentro de la campana indicará que el anillo está mal colocado, o mordido; por lo tanto, se debe desmontar la unión y colocar el anillo en forma correcta. Una forma sencilla de comprobar que el anillo está colocado adecuadamente, es que una vez metida la espiga en la campana, se gire la espiga en ambos sentidos; esto debe lograrse con cierta facilidad; si no es así, el anillo está mordido.

6. Por comodidad en la instalación se recomienda colocar la espiga en la campana, si se hace en sentido contrario no perjudica en nada el funcionamiento de la tubería.

En caso de unirse tubería con accesorios acoplados la unión elastomérica el proceso es el mismo, pero con un incremento en el grado de dificultad debido a la serie de tuberías que lleguen al accesorio necesario.

Uniones soldadas con solventes:

Es importante que la unión cementada (pegada) se realice, hasta donde sea posible, bajo techo y con buena ventilación. Para hacer uniones fuertes y herméticas entre tubos y conexiones de PVC, es necesario que el operario tenga habilidad y práctica. Deberá seguir la Norma INEN 1330.

Los pasos para realizar una unión cementada son los siguientes:

1. Con un trapo limpio y seco se quita la tierra y humedad del interior y del exterior del tubo o conexión a unir. Se insertan las dos partes, sin cemento, el tubo debe penetrar en el casquillo o campana, sin forzarlo, por lo menos un tercio de su profundidad.

2. Las partes que se van a unir se frotan con un trapo impregnado de limpiador, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza. De esta operación va a depender en mucho la efectividad de la unión. Es necesario lijar las superficies a pegar.

3. El cemento se aplica con brocha en el extremo del tubo y en el interior de la conexión. La brocha debe estar siempre en buen estado, libre de residuos de cemento seco; para este fin se recomienda el uso del limpiador. Se recomienda que dos o más operarios apliquen el cemento cuando se trata de diámetros grandes.

4. Se introduce el tubo en la conexión con un movimiento firme y parejo. La marca sobre la espiga indica la distancia introducida, la cual no debe ser menor a 3/4 de la longitud del casquillo. Esta operación debe realizarse lo más rápidamente posible, porque el cemento que se usa es de secado rápido, y una operación lenta implica una deficiente adhesión.

5. Aun cuando el tiempo que se emplea para realizar estas operaciones dependen del diámetro del tubo que se está cementando, para estas dos últimas operaciones se recomienda una duración máxima de dos minutos.

6. Una unión correctamente realizada mostrará un cordón de cemento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual debe limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha de cemento que quede sobre o dentro del tubo o la conexión.

Una vez realizada la unión, se recomienda no mover las piezas cementadas durante los tiempos indicados en el siguiente cuadro, con relación a la temperatura ambiente:

Temperatura (grados centígrados)	Tiempo (minutos)
16 a 39	30
5 a 16	60

Uniones roscadas:

La tubería de plástico con pared de espesor suficiente puede tener uniones de rosca con acople por cada tubo, según la Norma ASTM 1785-89. Antes de confeccionar la unión, las secciones roscadas del tubo y acople deberán limpiarse con solvente a fin de eliminar toda traza de grasa y suciedad.

En vez de emplear hilo y pintura como en el caso de tubería de acero roscada, se emplea el pegante suministrado con el tubo por el fabricante. Normalmente se suministra dos clases de pegante que asegura que la unión sea hermética pero no tiene acción de soldadura y la tubería puede desenroscarse con herramientas corrientes. Hay que cerciorarse de que el acople cubra toda la sección roscada de la tubería.

En caso necesario la tubería de plástico se puede cortar con segueta o serrucho, preparando luego la rosca en la misma forma que para la tubería de hierro negro o galvanizado, con las herramientas usuales. Sin embargo, se deberá insertar en el tubo de plástico un taco de madera del mismo diámetro nominal del tubo, como precaución contra roturas o rajaduras, durante el proceso de preparación de la rosca.

Uniones con bridas:

Para la unión de tuberías de plástico con accesorios y/o tuberías de hierro, los fabricantes proporcionan una serie de acoples que se pueden soldarse por él un extremo de la tubería de plástico y acoplarse por el otro a las tuberías y/o accesorios de hierro.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo. El fondo de la zanja deberá estar completamente libre de material granular duro o piedra. Cuando el fondo de la zanja está compuesto de material conglomerado o roca, se deberá colocar previa a la instalación de la tubería una capa de arena de espesor de 10 cm en todo el ancho de la zanja.

El relleno alrededor de la tubería deberá estar completamente libre de piedras, debiéndose emplear tierra blanda o material granular fino.

C.- Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: válvulas, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales

haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá probar longitudes menores a 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las válvulas se instalará, una toma corporación para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las válvulas que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²) Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)

15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lts., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo, para este tipo de tubería no debería existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de válvulas, conforme se indique en el proyecto.

FORMA DE PAGO. -

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de tubería para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales;

al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc.) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las tuberías y accesorios que hayan sido colocados fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías y accesorios que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más, formarán parte de la instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra deban ser empleados para la instalación, protección anticorrosiva y catódica, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tuberías y accesorios le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

02.003 .4.96 TUBERIA PVC U/E 0.63Mpa 200mm (MAT/TRANS) m

02.007 SUMINISTRO/INSTALACIÓN VÁLVULA COMPUERTA

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de retención o check el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de retención o check, al dispositivo que permite que el agua circule en un solo sentido; a estas válvulas también se les denomina de anti-retorno.

ESPECIFICACIONES. -

El suministro e instalación de válvulas de retención comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de retención hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los

acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VÁLVULA

Existen muchos tipos y modelos de válvulas de retención. Sin embargo, por su fabricación se pueden clasificar como:

1. De clapeta oscilante.

2. De eje longitudinal centrado.

3. De bola.

4. De globo.

5. De diafragma.

6. Con "by pass" (conexión y válvula especial automática).

7. De funciones múltiples.

8. Compensada.

9. Optimizadora de bombeo.

A su vez se puede clasificar de acuerdo a las condiciones de flujo, teniendo en cuenta la calidad del agua o teniendo en cuenta su colocación, etc.

De la primera subclasificación se pueden realizar algunas más, que dependerán de los materiales, formas, geometría, etc.

Para seleccionar de manera correcta una válvula de retención conviene conocer e indicar los siguientes datos:

1. Diámetro de la tubería.

2. Presión de trabajo.

3. Sobrepresiones.

4. Clase de agua.

5. Con bridas o sin bridas (tipo loncha).

6. Dirección del flujo, sobre todo si es vertical de bajada.

7. Espacio disponible.

8. Estanqueidad.

Estas válvulas se usan normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y acopladas a tuberías y accesorios de hierro fundido con bridas (para diámetros grandes).

Para el caso de una válvula de clapeta oscilante, el cuerpo y el casquete serán de hierro fundido: la tapa será de hierro fundido con pernos de acero protegidos contra la oxidación; las compuertas y los anillos de compuerta hasta "6" serán de bronce sólido, para tamaños más grandes las compuertas de hierro fundido de alta resistencia con anillos de compuerta de bronce formando una unidad inseparable.

Todo el resto de las partes móviles serán de bronce o montadas en bronce, además serán standard e intercambiables.

Para el caso de ser bridadas, las bridas para uniones con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI - B.16.1-125 y ANSI -B.16.1-250. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de materiales.

INSTALACIÓN DE LA VÁLVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de retención, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de retención.

Las uniones, válvulas de retención, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de retención y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de retención se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de retención se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. -

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de retención para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de retención que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de retención que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de retención quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de retención.

El suministro, colocación e instalación de válvulas de retención le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

02.007 .4.05	VÁLVULA COMPERTA 08" (MAT/TRANS/INST)	u
02.007 .4.89	VÁLVULA COMPERTA 3/4" B-B 500PSI (MAT/TRANS/INST)	u

03 RUBROS ALCANTARILLADO

03.004 SUM./INST.TUBERIA PLASTICA UE ALCANTAR.

DEFINICION. -

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería plástica UE (Unión Elastomérica) para alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua.

ESPECIFICACIONES. -

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

TUBOS DE PVC RÍGIDO:

NTE INEN 2059, última versión vigente."TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS."

Los tubos de PVC deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m2 (Método de ensayo ISO 9 969) o 8 kN/m2 (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente correspondiente a la definida por la Serie de tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de la Empresa.

El tipo de unión entre tubos o entre tubos y accesorios debe ser por medio de empaques elastoméricos.

Las secciones de los tubos perfilados requeridos por la Empresa, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente, deben ser de los siguientes tipos:

a) Tipo A1: Tubo de pared estructurada con superficie exterior perfilada e interior lisa, formados con bandas de perfil abierto nervado que se ensambla en circunferencia o en espiral.

b) Tipo A2: Tubo de pared estructurada con superficie exterior e interior lisas formadas con bandas de perfil cerrado que se ensambla en circunferencia o en espiral.

c) Tipo B: Tubo de pared estructurada con superficies exterior corrugada e interior lisa.

La rigidez anular de la tubería se establece en los diseños del proyecto.

IMPORTANTE: Los diámetros de los tubos requeridos por la Empresa Pública Metropolitana de Agua y Saneamiento, corresponderán al DNI (Diámetro nominal interno).

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

TUBOS DE POLIETILENO PE:

NORMA NTE INEN 2360, última versión vigente "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS E INSPECCIÓN".

Los tubos de polietileno PE deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m2 (Método de ensayo ISO 9969) o 8 kN/m2 (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2360, última versión vigente correspondiente a la definida por la Serie de Tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de la Empresa.

Las uniones entre tubos o entre tubos y accesorios de PE se realizará por medio de empaques elastoméricos.

Las secciones de los tubos perfilados, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2360, última versión vigente, pueden ser de los siguientes tipos:

a) Tubos de perfil cerrado (PC), Tipo A2.

b) Tubos de perfil abierto (PA), Tipo B.

La Unidad solicitante debe establecer aspectos técnicos como:

1) La rigidez anular mínima del tubo, según diseños del proyecto de alcantarillado. La rigidez anular es una solicitación técnica.

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

CUADRO No. 1

ESPESORES MÍNIMOS DE PARED SEGÚN EL TIPO DE PERFIL, PARA TUBOS DE PVC RÍGIDO Y PE DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO

(1) Tabla No. 4, NTE INEN 2059, última versión vigente

(2) Tabla No. 6, NTE INEN 2059, última versión vigente

(3) Tabla No. 8, NTE INEN 2059, última versión vigente

(4) Tabla No. 5, NTE INEN 2360, última versión vigente.

(*) El diámetro interno del tubo es el utilizado en las Normas de Diseño de la Empresa.

PVC: NTE INEN 2059, última versión vigente					PE: NTE INEN 2360, última versión vigente		
A1 (1)	A2 (2)		B (3)		B (4)		
Ø(*)	e1	e1	e1	e2	e3	e1	e3
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
160	0,80	-	0,70	0,55	0,81	-	-
200	0.80	-	0,80	0,69	1,03	3,00	4,29
250	0,80	-	1,03	0,85	1,29	4,00	5,71
300	0,94	-	1,35	1,18	1,75	4,00	5,71
350	1,09	1,78	1,63	1,31	2,04	4,57	6,53
400	1,25	1,78	1,96	1,40	2,34	4,57	6,53
450	1,41	1,78	2,06	1,58	2,50	4,57	6,53
500	1,56	1,78	2,18	1,73	2,65	4,57	6,53
550	1,72	1,78	2,34	1,84	2,77	4,57	6,53
600	1,88	1,78	2,69	2,09	3,04	4,57	6,53
650	2,03	1,78	2,76	2,14	3,13	-	-
700	2,19	1,78	2,99	2,27	3,39	4,57	6,53
750	2,34	1,78	3,13	2,45	3,56	-	-
800	2,50	1,78	3,25	2,60	3,69	4,57	6,53
850	2,15	1,78	3,48	2,84	3,95	-	-
900	2,81	1,95	3,56	2,92	4,04	4,57	6,53
950	2,97	2,00	3,79	3,16	4,31	-	-
1000	3,13	2,15	3,87	3,24	4,40	5,30	7,57
1100	3,44	2,58	4,15	3,53	4,72	6,10	8,71

1200	3,75	2,99	4,49	3,88	5,12	6,60	9,43

IMPORTANTE: La rigidez anular MÍNIMA en ningún caso debe ser menor a 1 kN/m2 (Método de ensayo ISO 9969) ó 8 kN/m2 (Método de Ensayo DIN 16961).

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA:

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

Se entiende por tubería plástica todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho

correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

Los anillos de caucho o elastómeros, cumplirán lo dispuesto en la norma ASTM F477.

- Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena. No se

permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas, la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

Como lo indiquen los planos o señale el fiscalizador, el Contratista adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: NTE INEN 2059, última versión vigente; NTE INEN 2360, última versión vigente. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

Cuando, por cualquier motivo, sea necesaria una suspensión de trabajos, se deberá corchar la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas se deberán mantener libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo, se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 95% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.

b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.

c) Resistencia a roturas.

d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.

e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.

f) No deben ser absorbentes.

g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental:

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Fiscalizador tenga sospechas fundadas que las juntas están defectuosas.
- Cuando el Fiscalizador recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia, un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática:

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el

contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que, de no ser así, presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba se hará antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Fiscalizador apruebe el tramo.

El Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiendo verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

FORMA DE PAGO. -

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por el Fiscalizador. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del Contratista.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.004 .4.03	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.01	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 160MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.02	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.04	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.05	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.06	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.27	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.28	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 650MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.09	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.29	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 750MM (MAT.TRAN.INST)	m
03.004 .4.30	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)	m

03.005 SUM./INST. TUBERIA PLASTICA DESAGUE

DEFINICION. -

Se entiende suministro e instalación de tubería PVC-D el conjunto de operaciones que deben ejecutar el constructor para poner en forma definitiva la tubería de PVC EC. Tubos son los conductos construidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES. –

La tubería de PVC desagüe a suministrar cumplirá con la siguiente norma:

- INEN 1374 "TUBERIA DE PVC RIGIDO PARA USOS SANITARIOS EN SISTEMAS A GRAVEDAD. REQUISITOS"

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo y se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto; cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre el fondo de la zanja.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr un acoplamiento correcto de los tubos, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías plásticas de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Luego de lijar la parte interna de la campana y exterior de la espiga, se limpia las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

FORMA DE PAGO. -

Se medirá en metros lineales con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas de acuerdo al numeral anterior serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.005 .4.05	TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/INST)	m
03.005 .4.09	TUBERIA PVC 200MM PERFORADA (MAT/TRAN/INST)	m
04.044 .4.03	TUBERIA PVC DE VENTILACION 110MM E/C (MAT/TRAN/INST)	m

03.005 .4.15	CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u
03.005 .4.98	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN. INST)	u

03.006 SUM./INST. ACCESORIOS TUBERIA ALCANTAR.

DEFINICION. -

Se refiere a la instalación de los accesorios de plástico para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

ESPECIFICACIONES. -

Los accesorios a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas:

- INEN 2059 TERCERA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"
- INEN 2360:2004 "TUBOS DE POLIETILENO (PE) DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS R INSPECCION

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por

medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 45 y 90º dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

FORMA DE PAGO. -

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.006 .4.07	SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u
03.006 .4.27	SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRANS/INST)	u
03.006 .4.31	SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u
03.006 .4.33	SILLA YEE 600 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u

03.007 CONSTRUCCION DE POZOS DE REVISION

DEFINICION. –

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, para las operaciones de mantenimiento y especialmente limpieza; este rubro incluye: material, transporte e instalación.

ESPECIFICACIONES. –

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación en ese sitio, de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple f´c = 280 Kg/cm2 y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, y si se especifica también cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deben ser galvanizados y deben colocarse en forma alternada a derecha e izquierda del eje vertical.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido (HF), Hierro Ductil (HD) u Hormigón Armado (HA).

Los cercos y tapas de hierro fundido (HF) para pozos de revisión deben cumplir con las Normas NTE INEN 2 481:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro gris debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que de en frio una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Los cercos y tapas de hierro dúctil (HD) para pozos de revisión deben cumplir las normas NTE INEN 2 499:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro dúctil debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesade pintura uniforme, que de en frio una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia fy = 4.200 Kg/cm2. y el hormigón mínimo de fc= 210 Kg/cm2

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

La armadura de las tapas de HA estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de fc = 210 Kg/cm2.

FORMA DE PAGO. -

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad con los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo y paredes, y según el rubro podrán incluirse: estribos, cerco y tapa de HF o HD o HA. de acuerdo a la descripción de los rubros de la tabla de Cantidades y Precios.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, es decir desde la superficie de la calzada hasta la superficie superior de la losa de fondo.

En el caso de que el pozo esté sobre un Colector, la altura libre del pozo corresponde a la altura desde la superficie de la calzada hasta la parte superior de la clave del colector.

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.007 .4.16 POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M (TAPA CERCO H. u FUNDIDO Y PELDAÑOS)

03.007 .4.17 POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M (TAPA CERCO H. u FUNDIDO Y PELDAÑOS)

03.007 .4.18 POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M (TAPA CERCO H. u FUNDIDO Y PELDAÑOS)

03.008 <u>CONSTRUCCION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS</u>

DEFINICION. –

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra: caja de revisión, tubería plástica para unir la caja con la red de alcantarillado y el empate de la tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES. –

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm2, sección 0.80x0.80m, fabricadas en el sitio de la obra, y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. La tapa de la caja será fabricada con hormigón armado de 210 kg/cm2. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm, este diámetro puede variar a 200mm y 250mm, según la necesidad o la carga de desfogue de aguas servidas. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que, por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, las mismas que deberán ubicarse en las aceras por motivos de

mantenimiento, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Cuando la conexión domiciliaria se realice a una tubería de Hormigón, ésta se realizará por medio del accesorio Silla Y, la misma que se colocará sobre el tubo de hormigón con el siguiente procedimiento:

1.- Se coloca la silla sobre el tubo de hormigón y se marca el contorno del hueco.

2.- Perforar la tubería de hormigón con el uso de una amoladora.

3.- Con una lija se prepara la superficie de hormigón donde se aplicará el acondicionador de superficie.

4.- Aplicar el acondicionador de superficie para plástica al interior de la Silla en una longitud de 3cm del borde a partir del contorno del hueco. Dejar secar 10minutos en ambas superficies.

5.- Aplicar un cordón de adhesivo sobre la tubería de hormigón, alrededor del hueco

6.- Coloque la silla sobre la tubería siguiendo las marcas y haga presión moderada sobre ella.

7.- Sujete la silla a la tubería de hormigón con alambre o zuncho plástico y ajústelo firmemente.

8.- conecte la tubería PVC a la silla instalada

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

De manera adicional, la Coordinación de Mantenimiento Preventivo, realizará de manera aleatoria dos inspecciones televisivas mensuales por zona a las conexiones domiciliarias ejecutadas para verificar la correcta instalación de las mismas.

Los parámetros que se verificarán son:

GRUPO	SUB GRUPO	ADMISIBILIDAD
1. Permeabilidad	1.1 En juntas de tubo	No admisible en ningún nivel
	1.2 Paredes de tubos o estructuras	No admisible en ningún nivel
	1.3 En grietas	No admisible en ningún nivel
	1.4 En conexión con la red	No admisible en ningún nivel
	1.5 Anillo de neopreno visible	No admisible en ningún nivel
2. Desviaciones de alineación		
	2.1 Separación de juntas	Simétricas admisibles hasta 1.5cm de separación
	2.2 Desviación axial horizontal	No admisible en ningún nivel
	2.3 Desviación axial vertical	Admisible 25% de tirante de agua en un (pandeo) máximo el 25% de la longitud del tramo
3. Deformaciones	3.1 Ovalidad	Admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días de instalada

	3.2 Puntual en junta	No admisible en ningún nivel
	3.3 Puntual en pared	Admisible máximo 7.5% en tuberías a 30 días de instalada
4. Agrietamiento	7.1 Transversal (circular)	No admisible en ningún nivel
	7.2 Longitudinal	No admisible en ningún nivel
	7.3 Parte de un punto	No admisible en ningún nivel
	7.4 Formación de fragmentos	No admisible en ningún nivel
	7.5 En zona de juntas	No admisible en ningún nivel
5. Rotura	5.1 Desprendimiento de tubería consecuencia de grieta	No admisible en ningún nivel
	5.2 En zona de juntas	No admisible en ningún nivel
	5.3 Oquedad con material visible	No admisible en ningún nivel

6. Cambios de tubería 9.1 Cambio de diámetro No admisible en ningún nivel

9.2 Cambio de material de tubería No admisible en ningún nivel

7. Colapso No admisible en ningún nivel

FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.008 .4.01 CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA u H.A.

03.009 CONSTRUCC. SUMIDEROS DE CALZADA Y ACERA

DEFINICION. –

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación

ESPECIFICACIONES. –

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el que deberá ser realizado con mortero cemento arena 1:3

La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de 200 mm de diámetro, unida a la salida del sifón del sumidero con mortero cemento arena 1-3, en la instalación de la tubería se deberá cuidar que la pendiente no sea menor del 2% ni mayor del 20%

El sifón del sumidero será construido de hormigón simple f’c = 180 Kg/cm2 y de conformidad a los planos de detalle, El pico o salida del sifón debe tener un diámetro interior de 200 mm, para poder unirlo a la tubería de conexión y estar en la dirección en la que se va a colocar la tubería.

El cerco y rejilla se asentarán en los bordes del sifón utilizando mortero cemento arena 1:3 Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

Rejilla

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener las dimensiones ahí especificadas, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco.

La fundición de hierro dúctil será de buena calidad, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección.

La fundición de los cercos y rejillas de hierro dúctil para alcantarillado debe cumplir con la Norma correspondiente.

FORMA DE PAGO. -

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades. Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

En el precio unitario se deberá incluir materiales como cemento, agregados, encofrado, el cerco y la rejilla (en el caso de que el rubro considere la provisión del cerco y la rejilla). Se deberá dar un acabado liso a las paredes interiores del sifón.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.009 .4.01 SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF u (PROVISION Y MONTAJE)

03.010 TAPAS Y CERCOS

DEFINICION. –

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES. -

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido (HF) y/o hierro dúctil (HD) y/o hormigón armado (HA); su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de hierro fundido (HF) para pozos de revisión deben cumplir con las Normas NTE INEN 2 481:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro gris debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que dé en frio una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Los cercos y tapas de hierro dúctil (HD) para pozos de revisión deben cumplir las normas NTE INEN 2 499:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro dúctil debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que dé en frio una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia fy = 4.200 Kg/cm2. y el hormigón mínimo de f'c= 210 Kg/cm2

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO. -

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.010 .4.15 TAPA CON CERCO HF D=600MM u

(MAT, TRANS, INST)

03.011 SUM./ COLOCACION MATERIAL PETREO SELECC.

DEFINICION. –

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

ESPECIFICACIONES. –

Los rellenos con grava o arena para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos. Estos materiales serán cribados y lavados si fuera necesario. Para la formación de filtros los materiales serán colocados de tal forma que las partículas de mayor diámetro se coloquen en contacto con la estructura y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural, salvo indicaciones en contrario del proyecto

Los materiales estarán libres de materia orgánica.

FORMA DE PAGO. -

El suministro de arena para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de un décimo, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de materiales para filtros que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de los materiales para filtros.

El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.011 .4.01	ARENA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3
03.011 .4.02	GRAVA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3

03.014 EMPATES

DEFINICION. –

Se entiende por construcción de empate a colector, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en el colector a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a tubería, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a pozo, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en pozos a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

Se entiende por construcción de empate a tubería plástica, al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

ESPECIFICACIONES. –

Los tubos de conexión deben ser enchufados al colector, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del colector al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en el colector en la que se conectará la conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con mortero cemento arena 1:3.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes de la tubería a la que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en la tubería en la que se conectará la conexión. Este enchufe será perfectamente empatado con mortero cemento arena 1:3.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la tubería plástica, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes de la tubería a la que es conectado, para permitir el libre curso del agua. Se empleará las piezas especiales que se necesite para realizar el empate.

FORMA DE PAGO. -

La construcción de empate a colectores, tuberías, pozos, se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de construcción de empates hechas por el Constructor.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.014 .4.03	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u
03.014 .4.04	EMPATE A TUBERIA PLASTICA	u

03.016 PASOS PEATONALES

DEFINICIÓN. –

Es una construcción provisional que el Constructor realizará en los sitios especificados en los planos o los que el Fiscalizador considere pertinente, con el objeto de precautelar la seguridad de los trabajos y evitar posibles accidentes entre las personas y animales que circulan en los sitios aledaños a la construcción.

ESPECIFICACIONES. –

El contratista construirá por su cuenta los pasos peatonales de madera, con materiales que serán de su propiedad y deberá ser retirado al terminar la obra.

El paso peatonal de madera se lo construirá con un ancho mínimo de 1.20 m, en los sitios que presenten un potencial peligro para los transeúntes del sector o para los animales circundantes. Para su construcción se recomienda utilizar tabla de monte de 30 cm y alfajías de 15x15 cm.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de los pasos peatonales.

FORMA DE PAGO. -

El rubro de Pasos peatonales de madera será medido y pagado por metro lineal, considerando el precio estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

03.016 .4.01 PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO m

04 RUBROS EDIFICACIONES

04.013 INSTALACIONES SANITARIA

DEFINICION. -

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías y demás accesorios para desagüe a fin de conformar las redes internas de alcantarillado, las cuales permitirán conducir las aguas negras y pluviales de una edificación hasta descargarla en el alcantarillado público, o en una fuente receptora previamente.

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

ESPECIFICACIONES. -

- Instalación de Redes de Alcantarillado:

Instalación de tuberías. -

- La instalación de tuberías y demás dispositivos que formarán parte de la red de alcantarillado en un edificio se hará dentro de las líneas y niveles señalados en el proyecto.

- Los diámetros de las tuberías empleadas en la instalación de redes internas de alcantarillado serán los indicados en el proyecto y/o las órdenes de la fiscalización.
- En las bajadas de aguas negras se deberán emplear tubos y piezas de PVC que en su extremo inferior quedarán directamente conectadas a la alcantarilla ó caja de revisión por medio de un codo u otra pieza adecuada.
- En las bajadas de aguas fluviales se emplearán tuberías del material que señale el proyecto y quedarán alojadas en las ubicaciones y dentro de las líneas y niveles señalados por aquellos.
- La fiscalización revisará totalmente la instalación de las redes internas de alcantarillado antes de que sean rellenadas las zanjas correspondientes, y solamente recibirá tramo de alcantarillado totalmente terminados entre dos cajas de revisión del mismo o estructura similar, y comprobará que las juntas de los tubos que se encuentren correctamente fabricadas y libres de fugas, para cuyo efecto se realizarán las pruebas que estime conveniente.
- Aquellas partes de las redes internas de alcantarillado que hayan sido defectuosamente instaladas deberán ser reparadas o removidas para su correcta reinstalación a satisfacción de la fiscalización; los trabajos que ejecutará el Constructor a su cuenta y cargo.

Puntos de alcantarillado y agua lluvia. -

Se entiende por punto de desagüe al conjunto de actividades que permiten instalar los desagües de los aparatos sanitarios y sumideros, conducirlos hacia el exterior del edificio en este caso hacia la red pública de alcantarillado. Está conformado por una

tubería cuya boca debe estar ubicada en un sitio exacto para acoplarse a un aparato sanitario o sumidero; el material más adecuado es el PVC para uso sanitario, E/C unión por cementado solvente.

La tubería para llegar a los desagües y sumideros se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de alcantarillado se deberá considerar los accesorios como codos, tees, yees, solvente limpiador y soldadura para PVC rígido y demás accesorios requeridos para la conexión de los desagües de los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. -

Instalaciones de alcantarillado

- El suministro, instalación y prueba de las tuberías se medirá en metros lineales, con aproximación de dos decimales.
- El punto de alcantarillado bajo la especificación enunciada se medirá por puntos.
- El suministro e instalación de otros accesorios como: rejillas, sumideros se medirá por unidad:

No se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las

operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

04.013 .4.23 REDUCCION DESAGUE PVC 160 A 110mm u

04.020 CERRAMIENTOS

DEFINICIÓN. –

Son los elementos que serán utilizados en la construcción de los cerramientos perimetrales que se utilizan para la protección de estructuras con el objeto de evitar el ingreso de personas extrañas al lugar de un determinado proyecto.

ESPECIFICACIONES. –

Cerramientos de malla:

La malla a ser utilizada tiene que ser alambre de acero triple galvanizado; esta irá fijada en los parantes verticales construidos con tubos de hierro galvanizado de Ø 2" cerrados en su parte superior y separados cada 2,00 metros aproximadamente ó al espaciamiento que indiquen los planos, o Fiscalización, empotrados en zócalos de hormigón simple. Los elementos de hierro no galvanizado se pintarán con pintura anticorrosiva de aluminio y dos manos de pintura de esmalte.

Cerramientos de alambre de púas:

El alambre a ser utilizado tiene que ser alambre de acero triple galvanizado (8 FILAS); este irá fijado en los parantes verticales construidos de hormigón armado

separados cada 2,00 metros aproximadamente, empotrados en zócalos de hormigón simple.

FORMA DE PAGO. -

El cerramiento de malla triple galvanizada se pagará en metros lineales (m) o en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

Los remates se medirán en metros lineales.

El cerramiento de alambre de púas 8 filas se pagará en metros lineales (m) con aproximación de dos decimales.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

04.020 .4.05	CERRAMIENTO DE TOOL, ANGULO/TUBO RECT, PINGO/VIGA (3USOS) (SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA)	m2
04.020 .4.51	CERRAMIENTO DE MALLA ELECTROSOLDADA Y TUBO HG 2” H=2.4M	m

04.021 CUBIERTAS

DEFINICIÓN. -

Es el conjunto de actividades para colocar el recubrimiento de una estructura de cubierta, formada por láminas onduladas de asbesto - cemento tipo Plycem, translúcido, zinc o galvalume. Sobre estructura de madera o metálica, de formas y dimensiones acordes con la necesidad del proyecto.

El objetivo será la instalación de la cubierta especificada en los sitios que se indique en planos del proyecto, detalles constructivos o los determinados por la dirección arquitectónica o por fiscalización, así como cubrir y proteger una edificación de los cambios e inclemencias del tiempo.

ESPECIFICACIONES. -

Materiales mínimos: Láminas, caballetes, láminas para domos y ventilación, accesorios para cubierta del tipo a instalar, ganchos "J", tirafondos, omegas, tornillos auto perforantes para sujeción.

Requerimientos previos:

- Revisión de los planos del proyecto, donde se especifique el tamaño de las láminas, distancia entre ejes de correas, detalles de colocación, los elementos y accesorios de cubierta tales como: limatesa, limahoya, caballete, zonas de iluminación y ventilación, canales de agua lluvia, vierteaguas y otros complementarios del sistema de cubierta. El constructor desarrollará los planos de taller y demás detalles, para la total especificación de la cubierta y sus detalles de ejecución.
- Definición del plan de trabajo de colocación: consideración de la dirección de los vientos. En estructuras metálicas o de madera de gran dimensión, la colocación se realizará simultáneamente por los dos costados opuestos, para permitir una carga uniforme de la estructura soportante.
- El diseño debe prever una ventilación adecuada del local, para evitar el deterioro de las láminas por la condensación del vapor de agua.

- Materiales aprobados por fiscalización, en cantidad suficiente para la ejecución del rubro y ubicados en un sitio próximo al de colocación.
- Si las láminas van a ser pintadas, realizar con anterioridad para prever su buena ejecución y secado (no forma parte de este rubro, pero de incluirse en el proyecto, debe ejecutarse con anterioridad, ya sea pintura interior o exterior, para los que se observarán las especificaciones del fabricante de la pintura).
- Verificación de niveles, cotas y pendientes mínimas, que estén determinadas en el proyecto.
- Estructura de cubierta concluida: metálica o de madera.
- Preservación y tratamiento de madera utilizada en la estructura de cubierta: terminada
- Protección con pintura anticorrosivo en estructura metálica de cubierta: terminada
- Determinar el sistema de andamiaje y forma de sustentación.
- Sistemas de seguridad y protección para los obreros que ejecuten el rubro.
- Indicación de Fiscalización que se puede iniciar con el rubro.

Durante la ejecución:

- Verificación del estado de las láminas a su ingreso a obra y previo su pintado y colocación: no presentarán rajadura alguna; espesor constante y uniforme, con las esquinas y sus cantos en perfecto estado.
- Control del sistema de almacenamiento: no se permitirá pilas de más de diez láminas, perfectamente asentadas sobre maderos nivelados. No se permitirá el apilamiento de las láminas sobre la estructura de cubierta.

- El constructor verificará la forma idónea de transporte, descargue, arrume, izada, colocación y fijación en el sitio.
- Control de los cortes de traslape, en sus dimensiones requeridas, conforme los traslapes determinados: cortes uniformes y exactos. El corte en exceso determinará el rechazo de la lámina. El corte en defecto, será corregido.
- Control de la colocación de los canales de aguas lluvias en las limahoyas, antes de la colocación de la cubierta de láminas onduladas: verificación de la capacidad de desagüe del canal, ancho, altura (mínimo 40 mm.) y traslape de alas laterales, bajo la cubierta (mínimo 50 mm.).
- Control del inicio de la colocación: será desde la parte lateral e inferior de la cubierta, siempre en sentido contrario a los vientos predominantes.
- Verificación del equipo adecuado para instalar, perforar y cortar las planchas.
- El traslape longitudinal mínimo será de 140 mm., para inclinaciones mínimas del 27% o 15O.
- Para traslapes laterales se conservará el determinado por el fabricante o un mínimo de una onda.
- Se tenderán guías de piola para alineamientos y nivelaciones.
- Evitar golpes y movimientos bruscos, que provoquen deslizamientos o rupturas de la plancha.
- Las perforaciones serán 1 mm. superior al diámetro de los ganchos o pernos a traspasar las láminas.
- Verificación del tipo y dimensión de tirafondos para sujeción en estructura de madera y ganchos tipo "J", para sujeción en estructura metálica.

- Debe verificarse la coincidencia de las ondas en el cumbrero, para que los caballetes ajusten en ambos sentidos.
- Colocación de piezas complementarias como: caballete, limatesa, unión limatesa, unión caballete - limatesa y otros.
- Nunca se debe pisar en forma directa sobre la lámina: se utilizará tablones de madera debidamente sustentados para evitar deslizamientos.
- Impermeabilización total de la cubierta, mediante arandelas de material plástico, bajo la rodela metálica y recubrimiento de la cabeza del tirafondo o perno con capuchón de plástico.

Posterior a la ejecución:

- Colocación y fijación de elementos complementarios del sistema de cubierta.
- Puesta a prueba y verificación de la impermeabilidad de la cubierta: Fiscalización exigirá las pruebas necesarias para la aceptación del rubro concluido.
- Verificación de niveles, alineamientos, pendientes y otros.
- Limpieza y retiro de cualquier desperdicio en la cubierta.
- Colocación de canales y bajantes de agua lluvia perimetrales (posterior a este rubro).
- Verificación del sistema de ventilación de los ambientes abiertos hacia la cubierta o los ambientes entre cielo raso y cubierta: siempre existirá una ventilación a los niveles superiores de la cubierta, en las paredes, máximo 200 mm. bajo el nivel máximo, para permitir la adecuada ventilación.

Ejecución y complementación:

El contratista verificará o recibirá la aprobación de fiscalización de que la estructura de cubierta y el avance de la obra se encuentra en condiciones de recibir la instalación de las láminas onduladas. Para la luz de apoyo de las correas, se tomará en cuenta las medidas comerciales de las planchas y los diseños existentes. Se verificará la dirección de los vientos predominantes del sector para iniciar la colocación en sentido contrario a éstos.

Se iniciará el trabajo con la pintura de las láminas (de preverlo el proyecto) y el despunte de las mismas, para su posterior izado al lugar de su colocación. La primera lámina y la última, de esquinas opuestas no se despuntarán.

La primera placa será colocada en el punto más bajo de la cubierta, para continuar en forma ascendente hasta el remate o cumbrero de la misma, y este procedimiento se lo repetirá con las placas que se coloquen a continuación. Las placas inferiores, se colocarán adicionalmente con ganchos de platina, para impedir su deslizamiento. La fijación de las láminas onduladas se realizará en la parte alta de la segunda y quinta onda, ya sea con tirafondo galvanizado y su respectiva arandela de material asfáltico (para sujeción sobre madera), perforándola previamente con taladro, o con gancho "J" para estructura metálica.

Cuando exista la sobre posición de cuatro placas, se requiere de un despunte de las dos placas opuestas, colocadas en el segundo y tercer orden, despunte que será un corte que cubra el traslape vertical y horizontal, efectuado con serrucho o amoladora y disco abrasivo (para la exactitud requerida, se utilizarán plantillas de corte). En la cabeza del clavo o gancho y en su contorno se colocará un recubrimiento de capuchón plástico. Bajo ningún concepto se permitirá pisar en forma directa sobre las

láminas, para ello se utilizará tablones sobre apoyos de madera, el que será amarrado a la estructura de cubierta para evitar deslizamientos.

Para los traslapes mínimos, aleros máximos e inclinaciones se regirá a las especificaciones del fabricante, o se observarán las siguientes dimensiones:

- Traslapes: longitudinal o de los extremos de la placa 140mm., lateral o empalme lado a lado de una onda.
- Aleros: longitudinal de 200 mm sin apoyo; lateral sin apoyo: una onda.
- La inclinación mínima de cubierta será del 27% o 15 grados.

Adicional al proceso de instalación indicado anteriormente, se observará el manual de recomendaciones del fabricante y el "Código de práctica" para colocación de láminas de asbesto - cemento en cubiertas de edificios, del Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN CP-13.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega de la cubierta concluida, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

FORMA DE PAGO. -

La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado "u", en base a la medición de los planos inclinados de la cubierta del área realmente ejecutada, que debe verificarse en sitio y con planos del proyecto. No se medirán los traslapes, los que serán incluidos en el análisis de precios unitarios.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

04.021 .4. 19 CUBIERTA ESTIL PANEL 30MM m2

04.044 TUBERIA PVC DE VENTILACION

DEFINICION. -

ESPECIFICACIONES. –

FORMA DE PAGO. -

Se medirá en metros lineales con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

04.044 .4.03	TUBERIA PVC DE VENTILACION 110MM E/C (MAT/TRAN/INST)	m

05 RUBROS MANTENIMIENTO ALCANTARILLADO

05.007 PROTECCION Y DESVIO

DEFINICION.-

Es el conjunto de obras necesarias para variar un curso de agua con el fin de poder construir obras tales como: presas, azudes, cámaras y obras especiales en general, cruces de ríos, pasos de quebradas, etc. las cuales no pueden ser construidas en presencia de agua.

ESPECIFICACIONES.-

El constructor debe ejecutar todas las ataguías (saquillos de yute con arena y polvo de piedra o terrocemento) de acuerdo al proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, y proporcionará todos los materiales y equipos necesarios para la construcción de las obras de desvío que constan en los planos o señaladas por el fiscalizador.

Las ataguías son estructuras conformadas por saquillos de yute, que en su interior contendrán una mezcla de arena y polvo de piedra, en igual proporción. Se conformarán las ataguías apilando uno sobre otro los saquillos de yute.

El plan del constructor para el desvío del cauce durante la construcción de la obra deberá estar sujeto a la aprobación de la fiscalización. En todo caso el constructor será responsable por la bondad de las obras de protección y desvío.

FORMA DE PAGO. -

El trabajo realizado para lograr el desvío del cauce se medirá en unidades y será pagado considerando el precio unitario estipulado en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

05.007 .4.03 SAQUILLO YUTE (TIERRA) u

RUBROS AMBIENTALES

07.001 <u>VIALES</u>

DEFINICIÓN. -

Este trabajo consistirá en la aplicación, según las órdenes del Fiscalizador, de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la

construcción de la obra o del tráfico público que transita por el proyecto, los desvíos y los accesos.

El control de polvo se lo hará mediante el empleo de agua o estabilizantes químicos tales como los agentes humidificadores, sales higroscópicas y agentes creadores de costra superficial como el cloruro sódico y el cloruro cálcico. El material empleado, los lugares tratados y la frecuencia de aplicación deberán ser aprobados por el Fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. -

En caso de usar el agua como paliativo para el polvo, ésta será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación del Fiscalizador. La rata de aplicación será entre los 0,90 y los 3,5 litros por metro cuadrado, conforme indique el Fiscalizador, así como su frecuencia de aplicación.

Al efectuar el control de polvo con carros cisternas, la velocidad máxima de aplicación será de 5 Km/h.

FORMA DE PAGO. –

Las cantidades que han de pagarse por estos trabajos serán los miles de litros de agua de aplicación verificada por el Fiscalizador

Las cantidades determinadas en la forma indicada se pagarán a los precios que consten en el contrato, para los rubros abajo designados.

No se efectuará ningún pago adicional al Contratista por la aplicación de paliativos contra el polvo en horas fuera de la jornada de trabajo normal o en los días no

laborables. Tampoco se ajustará el precio unitario en caso de que la cantidad realmente utilizada sea mayor o menor que la cantidad estimada en el presupuesto del contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la distribución de agua, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta sección.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

07.001 .4.05 CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO) m3

07.005 <u>SOCIALIZACION PROYECTO Y CONSTRUCCION</u>

DEFINICION. -

Proceso que logra el conocimiento y comprensión por parte de los actores sociales involucrados, del Proyecto en cualquiera de sus etapas de desarrollo.

ALCANCE

Para ésta especificación se hace extensivo al concepto de trabajo "Socialización de Proyectos. Tipo 1" a la información que debe impartir el Contratista a la comunidad involucrada, en cualquier etapa de desarrollo del Proyecto, mediante charlas y/o elementos de información, así como, a la admisión y solución de inquietudes o consultas respecto del Proyecto.

ESPECIFICACIONES. -

Requerimientos de información. -

La socialización del Proyecto en lo referente a organización y ejecución será responsabilidad total del Contratista, comprendiendo que el objetivo es de facilitar que los actores locales llámese: comunidad, gobierno local, gremios y asociaciones, organismos no gubernamentales y otros, asuman su responsabilidad en la gestión, uso, cuidado, promoción y sostenibilidad de los espacios, obras y servicios públicos, así como el aprovechamiento de las oportunidades generadas por la obra.

La información, mínima, a ser difundida es:

1. Etapa de Estudios. -

   Objetivo General del Proyecto

   Población beneficiada

   Trabajos a realizar

   Zona de intervención del Proyecto

2. Etapa de Construcción:

   Objetivo General del Proyecto

   Población beneficiada

   Obras a construir

   Presupuesto de las Obras

   Servidumbres de paso

   Calles intervenidas para la construcción de las obras

   Horarios de trabajo

   Suspensiones de servicio

   Centros educativos, hospitales, bomberos, oficinas gubernamentales, industrias y negocios afectados por la construcción de las obras.

   Programación del tránsito peatonal y vehicular.

Volante Informativo:

Es una herramienta gráfica impresa de información que mantiene un contacto directo con la comunidad y debe contener lo dispuesto en: "07.005. R.3.1.- Requerimientos de información", de ésta Especificación.

La hoja volante será elaborada en papel bond de 75 gr, en formato A5, full color, en la cantidad requerida para distribuir a la comunidad o población a informar y se entregará puerta a puerta.

El número total de volantes será determinado por el Relacionador Comunitario del Departamento de Responsabilidad Social de Entidad contratante según la importancia del proyecto o lo que señale el Presupuesto o el Fiscalizador.

Rótulos

Es una pieza gráfica montada sobre una estructura metálica. Llevará información referente a la obra o proyecto y servirá para orientar a la comunidad sobre las decisiones y acciones a realizar, las mismas que se colocarán en los lugares de mayor visibilidad del sector, tomando en cuenta la circulación peatonal y el tránsito vehicular.

Estas gigantografías serán un arte gráfico en el que constará la identidad corporativa empresarial de la Entidad contratante más la información necesaria de la obra o proyecto. El tamaño de la gigantografías varía según la magnitud de la obra, y puede tener formato de 8 m x 4 m o de 7 m x 3 m, o de 4 m x 2 m, entre otros. Será elaborada en lona para exteriores a full color con una resolución mínima de 750 DPI, montada en un marco formado por ángulo hierro de 2", que prevé elementos para

fijación. El tamaño se determinará según la necesidad de la Institución y lo dispondrá el Fiscalizador.

Campaña educativa inicial o Charla Educativa Publicitaria. -

Está concebida para difundir información amplia y clara sobre el Proyecto entre todos o la mayoría de los miembros de la comunidad beneficiada y debe contener lo dispuesto en: "07.005. R.3.1.- Requerimientos de información", de ésta Especificación.

Será parte del proceso recabar comentarios, preguntas e inquietudes y responderlos, estableciendo un proceso de diálogo entre la Entidad contratante, a través del Contratista, y los actores sociales o comunidad.

FORMA DE PAGO. -

Medición

Volante Informativo: se mide por unidad que se conforma de: suministro, arte y distribución de la volante.

Rótulos: se mide por metro cuadrado con aproximación a un decimal que contempla: suministro, arte, transporte y montaje en el sitio que determine el Fiscalizador.

Campaña educativa inicial o Charla Educativa Publicitaria: se mide por unidad que contempla: la organización, citaciones, conferencia y mecanismos para preguntas y respuestas. Respecto de la logística el Contratista coordinará con el representante de la Comunidad y/o con el Fiscalizador.

Forma de pago.

Se pagará en la forma prevista anteriormente con los precios estipulados en el Contrato para cada uno de los rubros.

CONCEPTOS DE TRABAJO. -

07.005 .4.07	VOLANTE INFORMATIVO - HOJA A5 (INCLUYE DISTRIBUCION)	u
07.005 .4.30	CAMPAÑA EDUCATIVA INICIAL	u

99.004 EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTOS

DEFINICION. -

Este trabajo consistirá en la excavación para la construcción de zanjas dentro y adyacentes a la zona del camino, para recoger y evacuar las aguas superficiales.

El sistema de cunetas y encauzamientos comprenderá todas las cunetas laterales y canales abiertos cuyo ancho a nivel del lecho sea menor de 3 m., zanjas de coronación, tomas y salidas de agua, así como toda otra cuneta o encauzamiento que pueda ser necesaria para la debida construcción de la obra y cuyo pago no sea previsto bajo otros rubros del contrato.

ESPECIFICACIONES. -

Las cunetas y encauzamientos serán construidas de acuerdo al alineamiento, pendiente y sección transversal señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador. De ser requerido, las cunetas se las revestirán de acuerdo a lo especificado en la Sección 208.

Su construcción podrá llevarse a cabo en forma manual o con maquinaria apropiada, o con una combinación de estas operaciones. No podrán contener restos de raíces, troncos, rocas u otro material que las obstruya, y será obligación del Contratista mantenerlas limpias permanentemente para su eficiente funcionamiento, hasta la recepción provisional, sin costo adicional.

Los materiales adecuados provenientes de estas excavaciones se emplearán en la obra, hasta donde sea permisible su utilización. El material en exceso y el inadecuado serán desalojados a los sitios de depósito señalados en los planos o por el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. -

Las cantidades a pagarse por la excavación de cunetas y encauzamientos serán aquellas medidas en la obra por trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados. La unidad de medida será el m3 o el metro lineal, según se establezca en el contrato.

Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales para los rubros abajo designados, que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación, transporte, incorporación en la obra o desalojo del material proveniente de las cunetas y encauzamientos, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarios para la ejecución de los trabajos descritos en esta Sección.

CONCEPTOS DE TRABAJO. –

9.004 .4.07	EXCAVACIÓN PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTOS	m3

Anexo 23. Costos de Operación y Mantenimiento

PERSONAL			
CATEGORIA OCUPACIONAL	CANTIDAD	S. U. /MES	COSTO ANUAL ($)
Inspector de obra B3	0.1	425.48	510.576
Técnico Obras civiles C2	0.1	403.15	483.78
Albañil D2	0.5	380.97	2285.82
Peón E2	0.5	376.07	2256.42
Operador Equipo en general C1	0.2	424.75	1019.4
Recaudador	0.15	366	658.8
Secretaria	0.1	366	439.2
		SUMA=	**7654.00**

MAQUINARIA EQUIPO Y HERRAMIENTA MENOR			
RUBRO	CANTIDAD	P. U. ($)	COSTO ANUAL ($)
Bobcat	0.33	30	118.8
Vehículo extractor de pozo séptico	0.17	325.68	664.3872
Hidrosuccionador	0.08	130.27	125.0592
Carretilla	0.25	59.07	177.21
Palas	0.33	42.5	168.3
Escobas	0.8	5	48
		SUMA=	**1301.76**

MATERIALES				
RUBRO	UND.	CANTIDAD	P. U. ($)	COSTO ANUAL ($)
Tubería PVC 300mm alcantarillado	m	12	27.32	327.84
Tubería PVC 250mm alcantarillado	m	12	16.8	201.6
Tubería PVC 160mm alcantarillado	m	18	11.53	207.54
Rejilla sumidero	u	4	148.9	595.6
Tubería PVC desagüe 200mm	m	12	34	408
Agregado fino	m3	0.7	10.25	7.175
Agregado grueso	m3	1	6.16	6.16
Cemento	saco	11	7.2	79.2
			SUMA=	**1833.12**

EQUIPO DE SEGURIDAD				
RUBRO/DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	P. U. ($)	COSTO ANUAL ($)
Overol	u	8	45	360
Guantes	par	10	4.54	45.4
Casco	u	8	7	56
Botas	par	6	20	120
Chalecos	u	10	4.17	41.7
Gafas de protección	u	15	2.9	43.5
Mascarillas	u	20	0.5	10
			SUMA=	**676.60**

DEPRECIACION ANUAL			
ACTIVO FIJO	INVERSION	VIDA UTIL	D. ANUAL ($)
Obras de conducción primarias y secundarias emplazadas en vías publicas	156149.9	30	5205.00
Pozos de registro	31504.95	30	1050.17
Obras de drenaje, recolección de aguas lluvias y conexiones domiciliarias	78373.25	30	2612.44
PTAR y descarga hacia el cuerpo receptor	151139.3	30	5037.98
		SUMA=	**13905.58**

Anexo 24. Ingresos por el servicio de alcantarillado durante el periodo de diseño

Año	Habitantes	% Servicio agua potable	Consumo de agua (m^3)	Costo agua. potable. ($)	Costo alcantarillado ($)	Costo acometida ($)	Ingreso total servicio ($)
2017	782	50%	26402.28	12937.11	3053.16	35190.00	38243.16
2018	789	60%	31966.34	15663.50	3696.59	35505.00	39201.59
2019	796	70%	37624.93	18436.22	4350.95	35820.00	40170.95
2020	803	80%	43378.06	21255.25	5016.24	36135.00	41151.24
2021	810	90%	49225.73	24120.61	5692.46	36450.00	42142.46
2022	817	100%	55167.93	27032.28	6379.62	36765.00	43144.62
2023	825	100%	55708.13	27296.98	6442.09	37125.00	43567.09
2024	832	100%	56180.80	27528.59	6496.75	37440.00	43936.75
2025	839	100%	56653.48	27760.20	6551.41	37755.00	44306.41
2026	847	100%	57193.68	28024.90	6613.88	38115.00	44728.88
2027	854	100%	57666.35	28256.51	6668.54	38430.00	45098.54
2028	862	100%	58206.55	28521.21	6731.01	38790.00	45521.01
2029	870	100%	58746.75	28785.91	6793.47	39150.00	45943.47
2030	877	100%	59219.43	29017.52	6848.13	39465.00	46313.13
2031	885	100%	59759.63	29282.22	6910.60	39825.00	46735.60
2032	893	100%	60299.83	29546.91	6973.07	40185.00	47158.07
2033	901	100%	60840.03	29811.61	7035.54	40545.00	47580.54
2034	909	100%	61380.23	30076.31	7098.01	40905.00	48003.01
2035	917	100%	61920.43	30341.01	7160.48	41265.00	48425.48
2036	925	100%	62460.63	30605.71	7222.95	41625.00	48847.95
2037	933	100%	63000.83	30870.40	7285.42	41985.00	49270.42
2038	942	100%	63608.55	31168.19	7355.69	42390.00	49745.69

2039	950	100%	64148.75	31432.89	7418.16	42750.00	50168.16
2040	959	100%	64756.48	31730.67	7488.44	43155.00	50643.44
2041	967	100%	65296.68	31995.37	7550.91	43515.00	51065.91
2042	976	100%	65904.40	32293.16	7621.18	43920.00	51541.18
2043	984	100%	66444.60	32557.85	7683.65	44280.00	51963.65
2044	993	100%	67052.33	32855.64	7753.93	44685.00	52438.93
2045	1002	100%	67660.05	33153.42	7824.21	45090.00	52914.21
2046	1011	100%	68267.78	33451.21	7894.49	45495.00	53389.49
			TOTAL:	845809.37	199611.01	1203750.00	1403361.01

Anexo 25. Beneficios valorados (Salud)

AHORRO POR ATENCIÓN MÉDICA										
Año	Hab.	COSTO SIN PROYECTO ($)				COSTO SIN PROYECTO ($)				Beneficio ($)
		Personas problemas salud (Hab)	Personas que acuden al médico (Hab)	Costo consulta médica ($)	Costo receta médica ($)	Personas problemas salud (Hab)	Personas que acuden al médico (Hab)	Costo consulta médica ($)	Costo receta médica ($)	
2017	782	274	247	$14,822.03	$30,879.23	39	35	$844.56	$1,759.50	$43,097.19
2018	789	277	249	$14,954.71	$31,155.64	39	36	$852.12	$1,775.25	$43,482.97
2019	796	279	251	$15,087.38	$31,432.05	40	36	$859.68	$1,791.00	$43,868.75
2020	803	282	254	$15,220.06	$31,708.46	40	36	$867.24	$1,806.75	$44,254.53
2021	810	284	256	$15,352.74	$31,984.88	41	36	$874.80	$1,822.50	$44,640.32
2022	817	287	258	$15,485.42	$32,261.29	41	37	$882.36	$1,838.25	$45,026.10
2023	825	290	261	$15,637.05	$32,577.19	41	37	$891.00	$1,856.25	$45,466.99
2024	832	292	263	$15,769.73	$32,853.60	42	37	$898.56	$1,872.00	$45,852.77
2025	839	294	265	$15,902.41	$33,130.01	42	38	$906.12	$1,887.75	$46,238.55
2026	847	297	268	$16,054.04	$33,445.91	42	38	$914.76	$1,905.75	$46,679.44
2027	854	300	270	$16,186.72	$33,722.33	43	38	$922.32	$1,921.50	$47,065.22
2028	862	303	272	$16,338.35	$34,038.23	43	39	$930.96	$1,939.50	$47,506.11
2029	870	305	275	$16,489.98	$34,354.13	44	39	$939.60	$1,957.50	$47,947.01
2030	877	308	277	$16,622.66	$34,630.54	44	39	$947.16	$1,973.25	$48,332.79
2031	885	311	280	$16,774.29	$34,946.44	44	40	$955.80	$1,991.25	$48,773.68
2032	893	313	282	$16,925.92	$35,262.34	45	40	$964.44	$2,009.25	$49,214.57
2033	901	316	285	$17,077.55	$35,578.24	45	41	$973.08	$2,027.25	$49,655.46
2034	909	319	287	$17,229.19	$35,894.14	45	41	$981.72	$2,045.25	$50,096.35
2035	917	322	290	$17,380.82	$36,210.04	46	41	$990.36	$2,063.25	$50,537.25

2036	925	325	292	$17,532.45	$36,525.94	46	42	$999.00	$2,081.25	$50,978.14
2037	933	327	295	$17,684.08	$36,841.84	47	42	$1,007.64	$2,099.25	$51,419.03
2038	942	331	298	$17,854.67	$37,197.23	47	42	$1,017.36	$2,119.50	$51,915.03
2039	950	333	300	$18,006.30	$37,513.13	48	43	$1,026.00	$2,137.50	$52,355.93
2040	959	337	303	$18,176.89	$37,868.51	48	43	$1,035.72	$2,157.75	$52,851.93
2041	967	339	305	$18,328.52	$38,184.41	48	44	$1,044.36	$2,175.75	$53,292.82
2042	976	343	308	$18,499.10	$38,539.80	49	44	$1,054.08	$2,196.00	$53,788.82
2043	984	345	311	$18,650.74	$38,855.70	49	44	$1,062.72	$2,214.00	$54,229.72
2044	993	349	314	$18,821.32	$39,211.09	50	45	$1,072.44	$2,234.25	$54,725.72
2045	1002	352	317	$18,991.91	$39,566.48	50	45	$1,082.16	$2,254.50	$55,221.72
2046	1011	355	319	$19,162.49	$39,921.86	51	45	$1,091.88	$2,274.75	$55,717.73
									SUMA=	**$1,474,232.63**

Indicadores económicos	Condiciones existentes	Condición con proyecto
Población con problemas de salud	35.10%	5%
Población que acude al médico	90%	90%
Costo consulta médica	$12	$12
Veces que acude al médico	5	2
Costo de receta médica	$25	$25

Anexo 26. Análisis de Precios Unitarios.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

Hoja 1 de 191

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION

CODIGO RUBRO: 01.001.4.02

UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0644	0.01
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.0644	0.13
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0644	0.22
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.0644	0.24
MAESTRO MAYOR EN EJECU	1.00	3.76	3.76	0.0644	0.24
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0644	0.22
SUBTOTAL N					0.92

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTACAS	gbl	0.05	0.33	0.02
TIRAS 2.5 x 2.5 x 250	u	0.08	0.43	0.03
PINTURA ESMALTE	gl	0.01	17.88	0.18
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04
SUBTOTAL O				0.27

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.33
COSTO INDIRECTO	20.00	0.27
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.60
VALOR OFERTADO:		1.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.24 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0434	1.30
SUBTOTAL M					1.30

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0434	0.29
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0434	0.16
SUBTOTAL N					0.45

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.75
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.10
	VALOR OFERTADO:	2.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.25 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0521	1.56
SUBTOTAL M					1.56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0521	0.20
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0521	0.35
SUBTOTAL N					0.55
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.11
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.42
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.53
	VALOR OFERTADO:	2.53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RASANTEO DE ZANJA A MANO

CODIGO RUBRO: 01.004.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0723	0.01
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.0723	0.14
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0723	0.25
INSPECTOR DE OBRA (Estr. O	1.00	3.76	3.76	0.0723	0.27
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0723	0.24
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.0723	0.27
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.18
COSTO INDIRECTO	20.00	0.24
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.42
VALOR OFERTADO:		1.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

CODIGO RUBRO: 01.005.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2959	0.06
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.2959	0.72
SUBTOTAL M					0.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2959	0.99
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2959	1.01
SUBTOTAL N					2.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
SUBTOTAL O				0.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.79
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.56
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.35
	VALOR OFERTADO:	3.35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0185	0.31
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0185	0.46
SUBTOTAL M					0.77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0185	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0185	0.07
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0185	0.06
SUBTOTAL N					0.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.99
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.19
	VALOR OFERTADO:	1.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.63 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0054	0.09
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0054	0.14
SUBTOTAL M					0.23

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0054	0.03
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0054	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0054	0.02
SUBTOTAL N					0.09

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.32
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.38
	VALOR OFERTADO:	0.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA

CODIGO RUBRO: 01.008.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4425	0.09
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4425	1.50
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4425	2.97
SUBTOTAL N					4.47

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.01	0.80	0.01
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	u	1.50	0.20	0.30
PINGO	m	2.00	0.72	1.44
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0.20 m	m	5.00	0.32	1.60
SUBTOTAL O				3.35

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.91
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.58
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.49
	VALOR OFERTADO:	9.49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.04 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0326	0.01
SUBTOTAL M					0.01

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0326	0.11
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0326	0.11
SUBTOTAL N					0.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO300MM	m	1.00	21.30	21.30
ARENA	m3	0.05	12.50	0.62
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.02	31.00	0.62
SUBTOTAL O				22.54

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		22.77
COSTO INDIRECTO	20.00	4.55
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		27.32
VALOR OFERTADO:		27.32

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.05 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1206	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1206	0.41
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.1206	0.41
MAESTRO MAYOR EN EJECU	1.00	3.76	3.76	0.1206	0.45
SUBTOTAL N					1.27
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO400MM	m	1.00	35.00	35.00	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.04	31.00	1.24	
ARENA	m3	0.06	12.50	0.75	
SUBTOTAL O				36.99	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	38.28
	COSTO INDIRECTO 20.00	7.66
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	45.94
	VALOR OFERTADO:	45.94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.06 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3753	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3753	1.26
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3753	1.41
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3753	1.28
SUBTOTAL N					3.95

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO450MM	m	1.00	36.10	36.10
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	GI	0.01	31.00	0.31
SUBTOTAL O				36.53

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	40.56
	COSTO INDIRECTO 20.00	8.11
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	48.67
	VALOR OFERTADO:	48.67

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.27 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0075	0.00
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0075	0.03
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0075	0.03
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.0075	0.03
SUBTOTAL N					0.09

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO500MM	m	1.00	56.88	56.88
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.06	31.00	1.86
ARENA	m3	0.07	12.50	0.88
SUBTOTAL O				59.62

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		59.71
COSTO INDIRECTO	20.00	11.94
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		71.65
VALOR OFERTADO:		71.65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 650MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.28 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3159	0.06
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3159	1.19
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3159	1.06
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3159	1.07
SUBTOTAL N					3.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO650MM	m	1.00	76.57	76.57
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
SUBTOTAL O				77.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		80.38
	COSTO INDIRECTO	20.00	16.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		96.46
	VALOR OFERTADO:		96.46

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.09 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4008	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4008	1.35
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4008	1.36
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4008	1.51
SUBTOTAL N					4.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO 700MM	m	1.00	86.33	86.33
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.09	31.00	2.79
ARENA	m3	0.08	12.50	1.00
SUBTOTAL O				90.12

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	94.42
	COSTO INDIRECTO 20.00	18.88
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	113.30
	VALOR OFERTADO:	113.30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 750MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.29 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TECLE	1.00	0.50	0.50	0.3757	0.19
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3757	0.08
SUBTOTAL M					0.27

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3757	1.41
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3757	1.26
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3757	1.28
SUBTOTAL N					3.95

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO750MM	m	1.00	96.00	96.00
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
SUBTOTAL O				96.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	100.65
	COSTO INDIRECTO 20.00	20.13
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	120.78
	VALOR OFERTADO:	120.78

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.30 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4236	0.08
TECLE	1.00	0.50	0.50	0.4236	0.21
SUBTOTAL M					0.29

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4236	1.59
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4236	1.42
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4236	1.44
SUBTOTAL N					4.45

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO850MM	m	1.00	124.95	124.95
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
SUBTOTAL O				125.38

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		130.12
	COSTO INDIRECTO	20.00	26.02
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		156.14
	VALOR OFERTADO:		156.14

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)

CODIGO RUBRO: 03.007.4.16 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	8.7203	17.44
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	8.7203	22.41
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	8.7203	1.74
SUBTOTAL M					41.59

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECU(	1.00	3.76	3.76	8.7203	32.79
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	8.7203	29.65
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	8.7203	29.30
SUBTOTAL N					91.74

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	1.66	12.50	20.75
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	852.95	0.13	110.88
CLAVOS	Kg	0.63	0.80	0.50
AGUA	m3	0.57	0.66	0.38
RIPIO	m3	2.38	12.50	29.75
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	10.46	0.40	4.18
PINGO	m	18.84	0.72	13.56
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	10.99	2.00	21.98
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	4.00	4.60	18.40
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.20	2.00	0.40
ACERO DE REFUERZO Fy= 4.200 Kg/cm2	Kg	21.44	0.95	20.37
SUBTOTAL O				370.15

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		503.48
	COSTO INDIRECTO	20.00	100.70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		604.18
	VALOR OFERTADO:		604.18

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)

CODIGO RUBRO: 03.007.4.17 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	9.5354	19.07
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	9.5354	24.51
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	9.5354	1.91
SUBTOTAL M					45.49

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	9.5354	35.85
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	9.5354	32.42
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	9.5354	32.04
SUBTOTAL N					100.31

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	1.90	12.50	23.75
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	976.90	0.13	127.00
CLAVOS	Kg	0.77	0.80	0.62
AGUA	m3	0.66	0.66	0.44
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	5.00	4.60	23.00
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.20	2.00	0.40
ACERO DE REFUERZO Fy= 4.200 Kg/cm2	Kg	21.44	0.95	20.37
RIPIO	m3	2.73	12.50	34.12
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	12.83	0.40	5.13
PINGO	m	23.10	0.72	16.63
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	13.48	2.00	26.96
SUBTOTAL O				407.42

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	553.22
	COSTO INDIRECTO 20.00	110.64
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	663.86
	VALOR OFERTADO:	663.86

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)

CODIGO RUBRO: 03.007.4.24 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	10.8064	21.61
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	10.8064	27.77
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	10.8064	2.16
SUBTOTAL M					51.54

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	10.8064	40.63
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	10.8064	36.74
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	10.8064	36.31
SUBTOTAL N					113.68

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	2.14	12.50	26.75
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	1,104.20	0.13	143.55
CLAVOS	Kg	0.94	0.80	0.75
AGUA	m3	0.74	0.66	0.49
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	15.69	0.40	6.28
PINGO	m	28.26	0.72	20.35
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	16.48	2.00	32.96
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	7.00	4.60	32.20
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.20	2.00	0.40
ACERO DE REFUERZO Fy= 4.200 Kg/cm2	Kg	21.44	0.95	20.37
RIPIO	m3	3.09	12.50	38.62
SUBTOTAL O				451.72

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		616.94
	COSTO INDIRECTO	20.00	123.39
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		740.33
	VALOR OFERTADO:		740.33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)

CODIGO RUBRO: 03.007.4.18 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	12.0554	30.98
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	12.0554	2.41
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	12.0554	24.11
SUBTOTAL M					57.50

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	12.0554	45.33
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	12.0554	40.99
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	12.0554	40.51
SUBTOTAL N					126.83

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.20	2.00	0.40
ACERO DE REFUERZO Fy= 4.200 Kg/cm2	Kg	21.44	0.95	20.37
RIPIO	m3	3.45	12.50	43.12
ARENA	m3	2.39	12.50	29.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	1,231.50	0.13	160.10
CLAVOS	Kg	1.10	0.80	0.88
AGUA	m3	0.83	0.66	0.55
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	18.33	0.40	7.33
PINGO	m	33.00	0.72	23.76
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	19.25	2.00	38.50
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	8.00	4.60	36.80
SUBTOTAL O				490.69

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		675.02
	COSTO INDIRECTO	20.00	135.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		810.02
	VALOR OFERTADO:		810.02

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.90
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.28
	VALOR OFERTADO:		2.28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.17 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7845	0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7845	2.67
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7845	2.64
SUBTOTAL N					5.31
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.56
	VALOR OFERTADO:	6.56

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

CODIGO RUBRO: 01.005.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2959	0.06
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.2959	0.72
SUBTOTAL M					0.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2959	0.99
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2959	1.01
SUBTOTAL N					2.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
SUBTOTAL O				0.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.79
COSTO INDIRECTO	20.00	0.56
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.35
VALOR OFERTADO:		3.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0185	0.31
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0185	0.46
SUBTOTAL M					0.77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0185	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0185	0.07
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0185	0.06
SUBTOTAL N					0.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.99
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.19
	VALOR OFERTADO:	1.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.63 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0054	0.09
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0054	0.14
SUBTOTAL M					0.23

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0054	0.03
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0054	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0054	0.02
SUBTOTAL N					0.09

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.32
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.38
	VALOR OFERTADO:	0.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O				1.02

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
	VALOR OFERTADO:		1.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.61
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.92
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	17.53
	VALOR OFERTADO:	17.53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15	
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88	
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12	
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55	
SUBTOTAL O				63.70	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		126.67
	COSTO INDIRECTO	20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		152.00
	VALOR OFERTADO:		152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM

CODIGO RUBRO: 01.012.4.03

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1988	0.04
SUBTOTAL M					0.04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1988	0.68
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1988	1.34
SUBTOTAL N					2.02
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
BANDAS DE PVC DE 18MM	m	1.15	6.38	7.34	
SUBTOTAL O				7.34	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.40
COSTO INDIRECTO	20.00	1.88
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.28
VALOR OFERTADO:		11.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.025.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0057	0.00
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0057	0.02
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0057	0.02
SUBTOTAL N					0.04
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	1.00	4.60	4.60	
SUBTOTAL O				4.60	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.57
	VALOR OFERTADO:	5.57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)

CODIGO RUBRO: 03.010.4.14 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4500	0.09
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4500	1.69
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4500	3.02
SUBTOTAL N					4.71

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
ARENA	m3	0.12	12.50	1.50
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	60.00	0.13	7.80
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
SUBTOTAL O				138.31

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		143.11
	COSTO INDIRECTO	20.00	28.62
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		171.73
	VALOR OFERTADO:		171.73

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.24 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0434	1.30
SUBTOTAL M					1.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0434	0.29
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0434	0.16
SUBTOTAL N					0.45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.75
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.10
	VALOR OFERTADO:		2.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

CODIGO RUBRO: 01.005.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2959	0.06
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.2959	0.72
SUBTOTAL M					0.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2959	0.99
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2959	1.01
SUBTOTAL N					2.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
SUBTOTAL O				0.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.79
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.56
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.35
	VALOR OFERTADO:	3.35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0185	0.31
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0185	0.46
SUBTOTAL M					0.77

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0185	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0185	0.07
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0185	0.06
SUBTOTAL N					0.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.99
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.19
	VALOR OFERTADO:	1.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.63 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0054	0.09
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0054	0.14
SUBTOTAL M					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0054	0.03
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0054	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0054	0.02
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.32
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.38
	VALOR OFERTADO:	0.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENSAYO COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

CODIGO RUBRO: 01.041.4.02 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0311	0.01
EQUIPO LABORATORIO DE SU	1.00	25.00	25.00	0.0311	0.78
SUBTOTAL M					0.79

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
LABORATORISTA (Estr. Oc. C1	1.00	3.76	3.76	0.0311	0.12
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0311	0.10
SUBTOTAL N					0.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ENSAYO COMPACTACION DENSIMETRO NU	u	1.00	15.00	15.00
SUBTOTAL O				15.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16.01
	COSTO INDIRECTO	20.00	3.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		19.21
	VALOR OFERTADO:		19.21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 160MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.01 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2399	0.05
SUBTOTAL M					0.05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2399	0.82
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2399	0.81
SUBTOTAL N					1.63
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO160MM	m	1.00	7.37	7.37	
ARENA	m3	0.02	12.50	0.25	
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31	
SUBTOTAL O				7.93	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.61
	COSTO INDIRECTO	20.00	1.92
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.53
	VALOR OFERTADO:		11.53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRANS/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.27

UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.3526	0.14
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3526	1.33
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3526	1.20
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3526	1.18
SUBTOTAL N					3.71

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
SILLA Y 300X160MM	u	1.00	16.00	16.00
SUBTOTAL O				16.31

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20.16
	COSTO INDIRECTO 20.00	4.03
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	24.19
	VALOR OFERTADO:	24.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.07 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.5899	0.24
SUBTOTAL M					0.24

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.5899	2.22
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.5899	2.01
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.5899	1.98
SUBTOTAL N					6.21

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 400X160MM	u	1.00	15.75	15.75
SUBTOTAL O				15.75

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	22.20
	COSTO INDIRECTO 20.00	4.44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	26.64
	VALOR OFERTADO:	26.64

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 450 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.36 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.6490	0.26
SUBTOTAL M					0.26

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.6490	2.44
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.6490	2.21
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.6490	2.18
SUBTOTAL N					6.83

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 450X160MM	u	1.00	16.33	16.33
SUBTOTAL O				16.33

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23.42
	COSTO INDIRECTO 20.00	4.68
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	28.10
	VALOR OFERTADO:	28.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.31 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.7995	0.32
SUBTOTAL M					0.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7995	3.01
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7995	2.72
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7995	2.69
SUBTOTAL N					8.42

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 500X160MM	u	1.00	16.77	16.77
SUBTOTAL O				16.77

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		25.51
COSTO INDIRECTO	20.00	5.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		30.61
VALOR OFERTADO:		30.61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 650 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.39 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	1.2256	0.49
SUBTOTAL M					0.49

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.2256	4.61
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.2256	4.17
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.2256	4.12
SUBTOTAL N					12.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 650X160MM	u	1.00	19.00	19.00
SUBTOTAL O				19.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	32.39
	COSTO INDIRECTO 20.00	6.48
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	38.87
	VALOR OFERTADO:	38.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 700*160mm (MAT/TRANS/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.6.29 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	1.1056	0.44
SUBTOTAL M					0.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.1056	4.16
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.1056	3.76
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.1056	3.71
SUBTOTAL N					11.63

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
SILLA Y 700X160MM	u	1.00	22.75	22.75
SUBTOTAL O				23.06

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	35.13
	COSTO INDIRECTO 20.00	7.03
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	42.16
	VALOR OFERTADO:	42.16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 750 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.43 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	1.2172	0.49
SUBTOTAL M					0.49

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.2172	4.58
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.2172	4.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.2172	4.09
SUBTOTAL N					12.81

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 750X160MM	u	1.00	23.00	23.00
SUBTOTAL O				23.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	36.30
	COSTO INDIRECTO 20.00	7.26
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	43.56
	VALOR OFERTADO:	43.56

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SILLA YEE 850 X 160MM (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.006.4.38

UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	1.2027	0.48
SUBTOTAL M					0.48

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.2027	4.52
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.2027	4.09
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.2027	4.04
SUBTOTAL N					12.65

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	GI	0.00	31.00	0.00
SILLA Y 850X160MM	u	1.00	24.00	24.00
SUBTOTAL O				24.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		37.13
COSTO INDIRECTO	20.00	7.43
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		44.56
VALOR OFERTADO:		44.56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A.

CODIGO RUBRO: 03.008.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.9606	5.04
HERRAMIENTA MENOR	5.00	0.20	1.00	1.9606	1.96
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	1.9606	3.92
SUBTOTAL M					10.92

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.9606	7.37
INSPECTOR DE OBRA (Estr. Oc	1.00	3.76	3.76	1.9606	7.37
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.9606	6.67
PEON (Estr. Oc. E2)	4.00	3.36	13.44	1.9606	26.35
SUBTOTAL N					47.76

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.29	0.80	0.23
AGUA	m3	0.10	0.66	0.07
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	0.81	0.40	0.32
RIEL DE EUCALIPTO	u	0.86	1.00	0.86
PINGO	m	4.61	0.72	3.32
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.03	2.00	0.06
RIPIO	m3	0.45	12.50	5.62
ARENA	m3	0.30	12.50	3.75
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	150.00	0.13	19.50
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	3.30	0.95	3.14
SUBTOTAL O				36.87

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		95.55
	COSTO INDIRECTO	20.00	19.11
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		114.66
	VALOR OFERTADO:		114.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EMPATE A TUBERIA PLASTICA

CODIGO RUBRO: 03.014.4.04

UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4879	0.10
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4879	1.83
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4879	1.64
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4879	1.66
SUBTOTAL N					5.13

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
VARIOS	Glb	2.00	2.50	5.00
POLIPEGA	gl	0.05	15.05	0.75
POLILIMPIA	gl	0.05	15.82	0.79
SUBTOTAL O				6.54

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11.77
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	14.12
	VALOR OFERTADO:	14.12

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.24 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0434	1.30
SUBTOTAL M					1.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0434	0.29
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0434	0.16
SUBTOTAL N					0.45
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.75
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.10
	VALOR OFERTADO:		2.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

CODIGO RUBRO: 01.005.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2959	0.06
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.2959	0.72
SUBTOTAL M					0.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2959	0.99
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2959	1.01
SUBTOTAL N					2.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
SUBTOTAL O				0.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.79
COSTO INDIRECTO	20.00	0.56
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3.35
VALOR OFERTADO:		3.35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0185	0.31
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0185	0.46
SUBTOTAL M					0.77

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0185	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0185	0.07
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0185	0.06
SUBTOTAL N					0.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.99
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.19
	VALOR OFERTADO:	1.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.63 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0054	0.09
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0054	0.14
SUBTOTAL M					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0054	0.03
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0054	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0054	0.02
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.32
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.06
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.38
	VALOR OFERTADO:	0.38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 03.009.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	1.5120	0.30
SUBTOTAL M					0.30

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.5120	5.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.5120	5.08
SUBTOTAL N					10.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUMIDERO PREFABRICADO DE CALZADA	u	1.00	12.62	12.62
AGUA	m3	0.02	0.66	0.01
REJILLA DE CALZADA HF. 500X360MM - CON	u	1.00	100.00	100.00
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.26	0.13	0.81
SUBTOTAL O				113.56

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		124.08
COSTO INDIRECTO	20.00	24.82
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		148.90
VALOR OFERTADO:		148.90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM

CODIGO RUBRO: 03.004.4.77 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7356	0.15
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7356	2.50
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7356	2.47
SUBTOTAL N					4.97

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PLASTICO UE ALC.D.INTERNO200MM	m	1.00	12.25	12.25
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
SUBTOTAL O				12.94

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18.06
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.61
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	21.67
	VALOR OFERTADO:	21.67

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EMPATE A POZO MORTERO 1:3

CODIGO RUBRO: 03.014.4.03

UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3664	0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3664	1.38
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3664	1.25
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3664	1.23
SUBTOTAL N					3.86

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
TUBO H.S. CLASE 2 0250MM	m	0.50	6.37	3.18
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	15.45	0.13	2.01
SUBTOTAL O				5.58

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.51
COSTO INDIRECTO	20.00	1.90
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.41
VALOR OFERTADO:		11.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION

CODIGO RUBRO: 01.001.4.02

UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0644	0.01
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.0644	0.13
SUBTOTAL M					0.14

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0644	0.22
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.0644	0.24
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.0644	0.24
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0644	0.22
SUBTOTAL N					0.92

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTACAS	gbl	0.05	0.33	0.02
TIRAS 2.5 x 2.5 x 250	u	0.08	0.43	0.03
PINTURA ESMALTE	gl	0.01	17.88	0.18
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04
SUBTOTAL O				0.27

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.33
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.27
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.60
	VALOR OFERTADO:	1.60

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTOS

CODIGO RUBRO: 99.004.4.07 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0944	0.02
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0944	1.60
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0944	2.36
SUBTOTAL M					3.98
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0944	0.32
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0944	0.35
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0944	0.46
SUBTOTAL N					1.13
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.11
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.02
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.13
	VALOR OFERTADO:	6.13

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON CUNETA f'c=180KG/CM2(INC. ENCOFRADO)

CODIGO RUBRO: 01.011.4109 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.1938	2.15
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	1.1938	2.39
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.1938	3.07
SUBTOTAL M					7.61

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.1938	4.49
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	3.00	3.40	10.20	1.1938	12.18
PEON (Estr. Oc. E2)	10.00	3.36	33.60	1.1938	40.11
SUBTOTAL N					56.78

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
AGUA	m3	0.22	0.66	0.15
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
ACEITE QUEMADO	Gl	1.00	0.44	0.44
PINGO DE EUCALIPTO	m	40.00	0.72	28.80
CLAVOS	Kg	2.50	0.80	2.00
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	13.83	0.40	5.53
SUBTOTAL O				100.47

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		164.86
	COSTO INDIRECTO	20.00	32.97
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		197.83
	VALOR OFERTADO:		197.83

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS

CODIGO RUBRO: 01.001.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1592	0.03
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.1592	0.32
SUBTOTAL M					0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.1592	0.60
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1592	0.54
SUBTOTAL N					1.14

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTACAS DE MADERA	u	0.50	0.10	0.05
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04
TIRA DE EUCALIPTO 2,5X2 CM	m	0.40	0.13	0.05
SUBTOTAL O				0.14

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.63
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.96
	VALOR OFERTADO:		1.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.90
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.28
	VALOR OFERTADO:	2.28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.17 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7845	0.16
SUBTOTAL M					0.16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7845	2.67
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7845	2.64
SUBTOTAL N					5.31
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.56
	VALOR OFERTADO:	6.56

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA

CODIGO RUBRO: 01.008.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4425	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4425	1.50
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4425	2.97
SUBTOTAL N					4.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
CLAVOS	Kg	0.01	0.80	0.01	
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	u	1.50	0.20	0.30	
PINGO	m	2.00	0.72	1.44	
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0.20 m	m	5.00	0.32	1.60	
SUBTOTAL O				3.35	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.91
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.58
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.49
	VALOR OFERTADO:	9.49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO

CODIGO RUBRO: 01.007.4.21 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0304	0.52
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0304	0.01
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0304	0.91
SUBTOTAL M					1.44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0304	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0304	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0304	0.11
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.80
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.36
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.16
	VALOR OFERTADO:	2.16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)

CODIGO RUBRO: 99.004.4.11 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0183	0.31
SUBTOTAL M					0.31

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0183	0.09
SUBTOTAL N					0.09

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.40
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.48
	VALOR OFERTADO:		0.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO

CODIGO RUBRO: 01.005.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.4319	1.05
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4319	0.09
SUBTOTAL M					1.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4319	1.47
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4319	1.45
SUBTOTAL N					2.92
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
MATERIAL CLASIFICADO		m3	1.25	10.63	13.29
SUBTOTAL O					13.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.35
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.47
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	20.82
	VALOR OFERTADO:	20.82

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
AGUA		m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO		m3	0.95	12.50	11.88
ARENA		m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1		kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O					63.70
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			126.67
		COSTO INDIRECTO		20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA		OTROS INDIRECTOS:			
		COSTO TOTAL DEL RUBRO:			152.00
		VALOR OFERTADO:			152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O				1.02

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
VALOR OFERTADO:		1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.025.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0057	0.00
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0057	0.02
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0057	0.02
SUBTOTAL N					0.04

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	1.00	4.60	4.60
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.57
	VALOR OFERTADO:	5.57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
	COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
	VALOR OFERTADO:		17.53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	115.50
	COSTO INDIRECTO 20.00	23.10
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	138.60
	VALOR OFERTADO:	138.60

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM

CODIGO RUBRO: 01.012.4.03

UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1988	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1988	0.68
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1988	1.34
SUBTOTAL N					2.02

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
BANDAS DE PVC DE 18MM	m	1.15	6.38	7.34
SUBTOTAL O				7.34

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.40
COSTO INDIRECTO	20.00	1.88
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.28
VALOR OFERTADO:		11.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE

CODIGO RUBRO: 01.027.4.16 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7697	0.15
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7697	0.04
SUBTOTAL M					0.19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7697	2.89
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7697	2.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7697	2.59
SUBTOTAL N					8.10
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38	
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.38	0.13	0.83	
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01	
CEMENTINA	Kg	3.13	0.09	0.28	
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS SIK	kg	1.00	0.25	0.25	
SUBTOTAL O				1.75	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.04
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.01
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	12.05
	VALOR OFERTADO:	12.05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)

CODIGO RUBRO: 03.010.4.14 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4500	0.09
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4500	1.69
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4500	3.02
SUBTOTAL N					4.71

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
ARENA	m3	0.12	12.50	1.50
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	60.00	0.13	7.80
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
SUBTOTAL O				138.31

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		143.11
	COSTO INDIRECTO	20.00	28.62
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		171.73
	VALOR OFERTADO:		171.73

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS

CODIGO RUBRO: 01.001.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1592	0.03
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.1592	0.32
SUBTOTAL M					0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.1592	0.60
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1592	0.54
SUBTOTAL N					1.14

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTACAS DE MADERA	u	0.50	0.10	0.05
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04
TIRA DE EUCALIPTO 2,5X2 CM	m	0.40	0.13	0.05
SUBTOTAL O				0.14

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.63
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.96
	VALOR OFERTADO:	1.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.90
COSTO INDIRECTO	20.00	0.38
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.28
VALOR OFERTADO:		2.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.17 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7845	0.16
SUBTOTAL M					0.16

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7845	2.67
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7845	2.64
SUBTOTAL N					5.31

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.56
	VALOR OFERTADO:	6.56

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA

CODIGO RUBRO: 01.008.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4425	0.09
SUBTOTAL M					0.09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4425	1.50
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4425	2.97
SUBTOTAL N					4.47
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
CLAVOS	Kg	0.01	0.80	0.01	
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	u	1.50	0.20	0.30	
PINGO	m	2.00	0.72	1.44	
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0.20 m	m	5.00	0.32	1.60	
SUBTOTAL O				3.35	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7.91
COSTO INDIRECTO	20.00	1.58
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		9.49
VALOR OFERTADO:		9.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO

CODIGO RUBRO: 01.007.4.21 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0304	0.52
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0304	0.01
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0304	0.91
SUBTOTAL M					1.44
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0304	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0304	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0304	0.11
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.80
COSTO INDIRECTO	20.00	0.36
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.16
VALOR OFERTADO:		2.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)

CODIGO RUBRO: 99.004.4.11 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0183	0.31
SUBTOTAL M					0.31
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0183	0.09
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.40
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.48
	VALOR OFERTADO:	0.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO

CODIGO RUBRO: 01.005.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.4319	1.05
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4319	0.09
SUBTOTAL M					1.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4319	1.47
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4319	1.45
SUBTOTAL N					2.92
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
MATERIAL CLASIFICADO		m3	1.25	10.63	13.29
SUBTOTAL O					13.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.35
COSTO INDIRECTO	20.00	3.47
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.82
VALOR OFERTADO:		20.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15	
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88	
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12	
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55	
SUBTOTAL O				63.70	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	126.67
	COSTO INDIRECTO 20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	152.00
	VALOR OFERTADO:	152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02	
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00	
SUBTOTAL O				1.02	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
VALOR OFERTADO:		1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.025.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0057	0.00
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0057	0.02
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0057	0.02
SUBTOTAL N					0.04
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO		u	1.00	4.60	4.60
SUBTOTAL O					4.60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4.64
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.93
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	5.57
	VALOR OFERTADO:	5.57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM

CODIGO RUBRO: 01.012.4.03 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1988	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1988	0.68
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1988	1.34
SUBTOTAL N					2.02

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
BANDAS DE PVC DE 18MM	m	1.15	6.38	7.34
SUBTOTAL O				7.34

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.40
COSTO INDIRECTO	20.00	1.88
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.28
VALOR OFERTADO:		11.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE

CODIGO RUBRO: 01.027.4.16 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7697	0.15
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7697	0.04
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7697	2.89
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7697	2.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7697	2.59
SUBTOTAL N					8.10

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.38	0.13	0.83
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
CEMENTINA	Kg	3.13	0.09	0.28
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS SIK	kg	1.00	0.25	0.25
SUBTOTAL O				1.75

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.04
COSTO INDIRECTO	20.00	2.01
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.05
VALOR OFERTADO:		12.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM

CODIGO RUBRO: 03.004.4.59 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO 250 MM	m	1.00	14.00	14.00	
SUBTOTAL O				14.00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.00
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.80
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	16.80
	VALOR OFERTADO:	16.80

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REJILLA TIPO WIRE ACERO INOX.304 11/2"L=45CM

CODIGO RUBRO: 02.036.4.06 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
REJILLA TIPO WIRE ACERO INOX.304 11/2"L=	U	1.00	132.50	132.50
SUBTOTAL O				132.50

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		132.50
COSTO INDIRECTO	20.00	26.50
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		159.00
VALOR OFERTADO:		159.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)

CODIGO RUBRO: 03.010.4.14 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4500	0.09
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4500	1.69
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4500	3.02
SUBTOTAL N					4.71

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
ARENA	m3	0.12	12.50	1.50
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	60.00	0.13	7.80
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	1.00	113.00	113.00
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	1.00	16.00	16.00
SUBTOTAL O				138.31

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		143.11
COSTO INDIRECTO	20.00	28.62
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		171.73
VALOR OFERTADO:		171.73

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS

CODIGO RUBRO: 01.001.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1592	0.03
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.1592	0.32
SUBTOTAL M					0.35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.1592	0.60
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1592	0.54
SUBTOTAL N					1.14
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ESTACAS DE MADERA	u	0.50	0.10	0.05	
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04	
TIRA DE EUCALIPTO 2,5X2 CM	m	0.40	0.13	0.05	
SUBTOTAL O				0.14	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.63
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.96
	VALOR OFERTADO:	1.96

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.90
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.28
	VALOR OFERTADO:	2.28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.17 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7845	0.16
SUBTOTAL M					0.16

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7845	2.67
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7845	2.64
SUBTOTAL N					5.31

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	6.56
	VALOR OFERTADO:	6.56

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA

CODIGO RUBRO: 01.008.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4425	0.09
SUBTOTAL M					0.09

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4425	1.50
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.4425	2.97
SUBTOTAL N					4.47

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.01	0.80	0.01
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	u	1.50	0.20	0.30
PINGO	m	2.00	0.72	1.44
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0.20 m	m	5.00	0.32	1.60
SUBTOTAL O				3.35

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7.91
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.58
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	9.49
	VALOR OFERTADO:	9.49

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO

CODIGO RUBRO: 01.007.4.21 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0304	0.52
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0304	0.01
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0304	0.91
SUBTOTAL M					1.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0304	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0304	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0304	0.11
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.80
COSTO INDIRECTO	20.00	0.36
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.16
VALOR OFERTADO:		2.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)

CODIGO RUBRO: 99.004.4.11 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0183	0.31
SUBTOTAL M					0.31
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0183	0.09
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.40
COSTO INDIRECTO	20.00	0.08
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.48
VALOR OFERTADO:		0.48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO

CODIGO RUBRO: 01.005.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.4319	1.05
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4319	0.09
SUBTOTAL M					1.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4319	1.47
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4319	1.45
SUBTOTAL N					2.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
MATERIAL CLASIFICADO	m3	1.25	10.63	13.29	
SUBTOTAL O				13.29	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.35
COSTO INDIRECTO	20.00	3.47
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.82
VALOR OFERTADO:		20.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O				63.70

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	126.67
	COSTO INDIRECTO 20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	152.00
	VALOR OFERTADO:	152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O				1.02

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
VALOR OFERTADO:		1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13	
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88	
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30	
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12	
SUBTOTAL O				73.43	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM

CODIGO RUBRO: 01.012.4.03 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1988	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1988	0.68
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1988	1.34
SUBTOTAL N					2.02

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
BANDAS DE PVC DE 18MM	m	1.15	6.38	7.34
SUBTOTAL O				7.34

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.40
COSTO INDIRECTO	20.00	1.88
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.28
VALOR OFERTADO:		11.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM

CODIGO RUBRO: 03.004.4.59 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO		COSTO
	U	A	B		C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO 250 MM	m	1.00	14.00		14.00
SUBTOTAL O					14.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
		A	B		C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.00
COSTO INDIRECTO	20.00	2.80
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		16.80
VALOR OFERTADO:		16.80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.05 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TECLE	1.00	0.50	0.50	0.2741	0.14
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2741	0.05
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2741	0.93
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2741	0.92
SUBTOTAL N					1.85

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.00	15.05	0.00
POLILIMPIA	gl	0.00	15.82	0.00
TUBO PVC 200MM - DESAGUE	m	1.00	12.97	12.97
SUBTOTAL O				12.97

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15.01
COSTO INDIRECTO	20.00	3.00
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		18.01
VALOR OFERTADO:		18.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.15 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	2.0996	0.42
SUBTOTAL M					0.42

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	2.0996	7.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	2.0996	7.05
SUBTOTAL N					14.19

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLILIMPIA	gl	0.02	15.82	0.32
POLIPEGA	gl	0.00	15.05	0.00
CODO PVC 200MM X 90 - DESAGUE	u	1.00	13.00	13.00
SUBTOTAL O				13.32

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27.93
	COSTO INDIRECTO 20.00	5.59
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	33.52
	VALOR OFERTADO:	33.52

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.29 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2450	0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2450	0.83
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2450	0.82
SUBTOTAL N					1.65

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.02	15.05	0.30
POLILIMPIA	gl	0.02	15.82	0.32
TEE PVC 200MM - DESAGUE	u	1.00	26.50	26.50
SUBTOTAL O				27.12

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28.82
	COSTO INDIRECTO	20.00	5.76
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		34.58
	VALOR OFERTADO:		34.58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REDUCCION DESAGUE PVC 200 A 110mm

CODIGO RUBRO: 04.013.4.23 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0966	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0966	0.33
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0966	0.32
SUBTOTAL N					0.65

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.00	15.05	0.00
REDUCCION DESAGUE PVC 200 A 100MM	u	1.00	6.06	6.06
SUBTOTAL O				6.06

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6.75
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	8.10
	VALOR OFERTADO:	8.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC DE VENTILACION 110 MM E/C

CODIGO RUBRO: 04.044.4.03 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2583	0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2583	0.88
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2583	0.87
SUBTOTAL N					1.75

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.01	15.05	0.15
POLILIMPIA	gl	0.01	15.82	0.16
TUBERIA PVC DE VENTILACION 110 MM E/C	m	1.00	2.56	2.56
SUBTOTAL O				2.87

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.67
COSTO INDIRECTO	20.00	0.93
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		5.60
VALOR OFERTADO:		5.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE

CODIGO RUBRO: 01.027.4.16 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7697	0.15
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7697	0.04
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7697	2.89
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7697	2.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7697	2.59
SUBTOTAL N					8.10

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.38	0.13	0.83
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
CEMENTINA	Kg	3.13	0.09	0.28
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS SIK	kg	1.00	0.25	0.25
SUBTOTAL O				1.75

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10.04
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.01
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	12.05
	VALOR OFERTADO:	12.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13	
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88	
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30	
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12	
SUBTOTAL O				73.43	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
	COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
	VALOR OFERTADO:		138.60

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O				63.70

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		126.67
COSTO INDIRECTO	20.00	25.33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		152.00
VALOR OFERTADO:		152.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: VALVULA COMPUERTA 08" (MAT/TRANS/INST)

CODIGO RUBRO: 02.007.4.05 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TECLE	1.00	0.50	0.50	1.1778	0.59
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	1.1778	0.24
SUBTOTAL M					0.83

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.1778	4.43
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.1778	4.00
PEON (Estr. Oc. E2)	5.00	3.36	16.80	1.1778	19.79
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.1778	4.00
SUBTOTAL N					32.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
VALVULA DE COMPUERTA E.L. 08"	u	1.00	2,604.00	2,604.00
ARENA	m3	0.02	12.50	0.25
RIPIO	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	10.82	0.13	1.41
SUBTOTAL O				2,606.05

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2,639.10
COSTO INDIRECTO	20.00	527.82
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		3,166.92
VALOR OFERTADO:		3,166.92

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.90
COSTO INDIRECTO	20.00	0.38
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.28
VALOR OFERTADO:		2.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO

CODIGO RUBRO: 01.007.4.21 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0304	0.52
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0304	0.01
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0304	0.91
SUBTOTAL M					1.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0304	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0304	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0304	0.11
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.80
COSTO INDIRECTO	20.00	0.36
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.16
VALOR OFERTADO:		2.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O				63.70

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	126.67
	COSTO INDIRECTO 20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	152.00
	VALOR OFERTADO:	152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O				1.02

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
VALOR OFERTADO:		1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN

CODIGO RUBRO: 01.014.4.1 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7874	0.04
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7874	0.16
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7874	2.96
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7874	2.68
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7874	2.65
SUBTOTAL N					8.29

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
LADRILLO CORRIENTE 8X20X40CM	u	33.00	0.14	4.62
ARENA	m3	0.02	12.50	0.25
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.18	0.13	0.80
SUBTOTAL O				5.68

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14.17
	COSTO INDIRECTO 20.00	2.83
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	17.00
	VALOR OFERTADO:	17.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CONFORMACION DE SUBRASANTE (A MANO)

CODIGO RUBRO: 01.016.4.50 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1148	0.02
SUBTOTAL M					0.02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.1148	0.43
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.1148	0.39
SUBTOTAL N					0.82
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.84
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.17
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.01
	VALOR OFERTADO:	1.01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ARENA EN ZANJA DE INFILTRACION

CODIGO RUBRO: 03.011.4.01

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.05	0.20	0.21	0.6912	0.15
SUBTOTAL M					0.15
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.6912	2.60
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.6912	2.32
SUBTOTAL N					4.92
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ARENA	m3	1.00	12.50	12.50	
SUBTOTAL O				12.50	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.57
COSTO INDIRECTO	20.00	3.51
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		21.08
VALOR OFERTADO:		21.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: GRAVA EN ZANJA DE INFILTRACION

CODIGO RUBRO: 03.011.4.02

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.05	0.20	0.21	0.6912	0.15
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.6912	2.60
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.6912	2.32
SUBTOTAL N					4.92

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
RIPIO	m3	1.00	12.50	12.50
SUBTOTAL O				12.50

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.57
COSTO INDIRECTO	20.00	3.51
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		21.08
VALOR OFERTADO:		21.08

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC U/E 0.63Mpa 200mm (MAT/TRANS)

CODIGO RUBRO: 02.003.4.96 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO		COSTO
	U	A	B		C = A x B
TUBERIA PVC U/E 0.63Mpa 200mm	m	1.00	12.91		12.91
SUBTOTAL O					12.91
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
		A	B		C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12.91
COSTO INDIRECTO	20.00	2.58
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		15.49
VALOR OFERTADO:		15.49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC 200MM PERFORADA (MAT/TRAN/INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.09 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.4755	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4755	1.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4755	1.60
SUBTOTAL N					3.22

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.02	15.05	0.30
POLILIMPIA	gl	0.02	15.82	0.32
TUBO PVC 200MM - DESAGUE	m	1.00	12.97	12.97
SUBTOTAL O				13.59

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.00
	COSTO INDIRECTO	20.00	3.40
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.40
	VALOR OFERTADO:		20.40

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.05 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TECLE	1.00	0.50	0.50	0.2741	0.14
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2741	0.05
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2741	0.93
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2741	0.92
SUBTOTAL N					1.85

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.00	15.05	0.00
POLILIMPIA	gl	0.00	15.82	0.00
TUBO PVC 200MM - DESAGUE	m	1.00	12.97	12.97
SUBTOTAL O				12.97

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.01
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	18.01
	VALOR OFERTADO:	18.01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.15 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	2.0996	0.42
SUBTOTAL M					0.42

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	2.0996	7.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	2.0996	7.05
SUBTOTAL N					14.19

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLILIMPIA	gl	0.02	15.82	0.32
POLIPEGA	gl	0.00	15.05	0.00
CODO PVC 200MM X 90 - DESAGUE	u	1.00	13.00	13.00
SUBTOTAL O				13.32

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		27.93
COSTO INDIRECTO	20.00	5.59
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		33.52
VALOR OFERTADO:		33.52

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.005.4.29 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2450	0.05
SUBTOTAL M					0.05

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2450	0.83
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2450	0.82
SUBTOTAL N					1.65

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
POLIPEGA	gl	0.02	15.05	0.30
POLILIMPIA	gl	0.02	15.82	0.32
TEE PVC 200MM - DESAGUE	u	1.00	26.50	26.50
SUBTOTAL O				27.12

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	28.82
	COSTO INDIRECTO 20.00	5.76
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	34.58
	VALOR OFERTADO:	34.58

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE

CODIGO RUBRO: 01.027.4.16 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7697	0.15
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7697	0.04
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7697	2.89
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7697	2.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7697	2.59
SUBTOTAL N					8.10

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.38	0.13	0.83
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
CEMENTINA	Kg	3.13	0.09	0.28
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS SIK	kg	1.00	0.25	0.25
SUBTOTAL O				1.75

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.04
COSTO INDIRECTO	20.00	2.01
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.05
VALOR OFERTADO:		12.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.037.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EQUIPO DE SUELDA AUTOGE	1.00	2.00	2.00	0.0415	0.08
SOLDADORA ELECTRICA 300A	1.00	1.00	1.00	0.0415	0.04
EQUIPO DE PINTURA	1.00	2.00	2.00	0.0415	0.08
HERRAMIENTA MENOR	4.00	0.20	0.80	0.0415	0.03
AMOLADORA ELECTRICA	1.00	0.50	0.50	0.0415	0.02
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.0415	0.16
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	0.0415	0.15
PINTOR (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0415	0.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0415	0.14
SUBTOTAL N					0.59

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.01	14.00	0.14
PINTURA ESMALTE	gl	0.01	17.88	0.18
ACERO EN PERFIL	kg	1.10	2.00	2.20
DISCO DE CORTE	u	0.01	3.65	0.04
DISCO DE DESBASTE	u	0.01	5.00	0.05
THINNER	gl	0.01	7.91	0.08
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.00	3.60	0.00
SUBTOTAL O				2.69

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.53
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.71
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		4.24
	VALOR OFERTADO:		4.24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM

CODIGO RUBRO: 04.021.4.19

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.5338	0.11
AMOLADORA ELECTRICA	1.00	0.50	0.50	0.5338	0.27
SUBTOTAL M					0.38

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.5338	2.01
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.5338	1.81
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.5338	3.59
SUBTOTAL N					7.41

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTILPANEL 0.30m	m2	1.00	9.60	9.60
VARIOS	Glb	0.10	2.50	0.25
SUBTOTAL O				9.85

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.64
COSTO INDIRECTO	20.00	3.53
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		21.17
VALOR OFERTADO:		21.17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.90
COSTO INDIRECTO	20.00	0.38
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.28
VALOR OFERTADO:		2.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO

CODIGO RUBRO: 01.007.4.21 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0304	0.52
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0304	0.01
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0304	0.91
SUBTOTAL M					1.44

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0304	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0304	0.10
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0304	0.11
SUBTOTAL N					0.36

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.80
COSTO INDIRECTO	20.00	0.36
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.16
VALOR OFERTADO:		2.16

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O				63.70

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		126.67
	COSTO INDIRECTO	20.00	25.33
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		152.00
	VALOR OFERTADO:		152.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2	kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O				1.02

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.38
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.28
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.66
	VALOR OFERTADO:	1.66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN

CODIGO RUBRO: 01.014.4.1 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7874	0.04
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7874	0.16
SUBTOTAL M					0.20

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7874	2.96
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7874	2.68
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7874	2.65
SUBTOTAL N					8.29

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
LADRILLO CORRIENTE 8X20X40CM	u	33.00	0.14	4.62
ARENA	m3	0.02	12.50	0.25
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.18	0.13	0.80
SUBTOTAL O				5.68

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.17
	COSTO INDIRECTO	20.00	2.83
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.00
	VALOR OFERTADO:		17.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE

CODIGO RUBRO: 01.027.4.16 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.7697	0.15
ANDAMIO	1.00	0.05	0.05	0.7697	0.04
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.7697	2.89
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.7697	2.62
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7697	2.59
SUBTOTAL N					8.10

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	6.38	0.13	0.83
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
CEMENTINA	Kg	3.13	0.09	0.28
IMPERMEABILIZANTE PARA MORTEROS SIK	kg	1.00	0.25	0.25
SUBTOTAL O				1.75

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.04
COSTO INDIRECTO	20.00	2.01
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.05
VALOR OFERTADO:		12.05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RIO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.037.4.01

UNIDAD: Kg

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EQUIPO DE SUELDA AUTOGE	1.00	2.00	2.00	0.0415	0.08
SOLDADORA ELECTRICA 300A	1.00	1.00	1.00	0.0415	0.04
EQUIPO DE PINTURA	1.00	2.00	2.00	0.0415	0.08
HERRAMIENTA MENOR	4.00	0.20	0.80	0.0415	0.03
AMOLADORA ELECTRICA	1.00	0.50	0.50	0.0415	0.02
SUBTOTAL M					0.25

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.0415	0.16
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	0.0415	0.15
PINTOR (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0415	0.14
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0415	0.14
SUBTOTAL N					0.59

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.01	14.00	0.14
PINTURA ESMALTE	gl	0.01	17.88	0.18
ACERO EN PERFIL	kg	1.10	2.00	2.20
DISCO DE CORTE	u	0.01	3.65	0.04
DISCO DE DESBASTE	u	0.01	5.00	0.05
THINNER	gl	0.01	7.91	0.08
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.00	3.60	0.00
SUBTOTAL O				2.69

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		3.53
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.71
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		4.24
	VALOR OFERTADO:		4.24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM

CODIGO RUBRO: 04.021.4.19

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.5338	0.11
AMOLADORA ELECTRICA	1.00	0.50	0.50	0.5338	0.27
SUBTOTAL M					0.38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.5338	2.01
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.5338	1.81
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.5338	3.59
SUBTOTAL N					7.41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
ESTILPANEL 0.30m	m2	1.00	9.60	9.60	
VARIOS	Glb	0.10	2.50	0.25	
SUBTOTAL O				9.85	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.64
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.53
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	21.17
	VALOR OFERTADO:	21.17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA POLIETILENO 3/4" (MAT/TRANS/INST/EXC/RELL.COMP)

CODIGO RUBRO: 02.024.4108 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0838	0.02
SUBTOTAL M					0.02

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.0838	0.32
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0838	0.28
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0838	0.28
SUBTOTAL N					0.88

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO POLIETILENO 3/4"	m	1.00	1.01	1.01
SUBTOTAL O				1.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.91
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.38
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.29
	VALOR OFERTADO:	2.29

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: VALVULA COMPUERTA 3/4" B-B 500PSI (MAT/TRANS/INST)

CODIGO RUBRO: 02.007.4.89 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.8533	0.17
SUBTOTAL M					0.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.8533	3.21
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.8533	2.90
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.8533	2.87
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.8533	2.90
SUBTOTAL N					11.88

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	4.02	0.13	0.52
AGUA	m3	0.00	0.66	0.00
VALVULA DE COMPUERTA BRONCE 3/4"	u	1.00	6.00	6.00
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
RIPIO	m3	0.01	12.50	0.12
SUBTOTAL O				6.76

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		18.81
COSTO INDIRECTO	20.00	3.76
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		22.57
VALOR OFERTADO:		22.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TANQUE PARA HIPOCLORADOR 500 LTS POLIETILENO INCL.

CODIGO RUBRO: 04.016.4105 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	8.2360	3.29
SUBTOTAL M					3.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	8.2360	28.00
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	8.2360	27.67
SUBTOTAL N					55.67

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TANQUE POLIETILENO APILABLE 500LTS	u	1.00	99.03	99.03
ACCESORIO TANQUE HIPOCLORADOR (PR(	Glb	1.00	24.00	24.00
SUBTOTAL O				123.03

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		181.99
COSTO INDIRECTO	20.00	36.40
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		218.39
VALOR OFERTADO:		218.39

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.025.4.01 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0057	0.00
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0057	0.02
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0057	0.02
SUBTOTAL N					0.04

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO	u	1.00	4.60	4.60
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		4.64
COSTO INDIRECTO	20.00	0.93
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		5.57
VALOR OFERTADO:		5.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TAPA BOCA VISITA TOOL CORRUGADO 4mm - SIN CERCO (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.018.4155 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SOLDADORA ELECTRICA 300A	1.00	1.00	1.00	0.3563	0.36
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3563	0.07
AMOLADORA ELECTRICA	1.00	0.50	0.50	0.3563	0.18
SUBTOTAL M					0.61

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3563	1.21
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3563	1.20
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	0.3563	1.28
SUBTOTAL N					3.69

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.10	3.60	0.36
TAPA BOCA VISITA TOOL CORRUGADO 4MM	m2	1.00	67.00	67.00
SUBTOTAL O				67.36

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		71.66
COSTO INDIRECTO	20.00	14.33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		85.99
VALOR OFERTADO:		85.99

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: DESBROCE Y LIMPIEZA

CODIGO RUBRO: 01.002.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4129	0.08
SUBTOTAL M					0.08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4129	1.39
SUBTOTAL N					1.39
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.47
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.29
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.76
	VALOR OFERTADO:	1.76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS

CODIGO RUBRO: 01.001.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1592	0.03
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.1592	0.32
SUBTOTAL M					0.35

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.1592	0.60
CADENERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1592	0.54
SUBTOTAL N					1.14

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ESTACAS DE MADERA	u	0.50	0.10	0.05
CLAVOS	Kg	0.05	0.80	0.04
TIRA DE EUCALIPTO 2,5X2 CM	m	0.40	0.13	0.05
SUBTOTAL O				0.14

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.63
COSTO INDIRECTO	20.00	0.33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.96
VALOR OFERTADO:		1.96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.24 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0434	1.30
SUBTOTAL M					1.30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0434	0.29
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0434	0.16
SUBTOTAL N					0.45
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.75
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.35
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.10
	VALOR OFERTADO:	2.10

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RASANTEO DE ZANJA A MANO

CODIGO RUBRO: 01.004.4.01

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0723	0.01
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	1.00	2.00	2.00	0.0723	0.14
SUBTOTAL M					0.15

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0723	0.25
INSPECTOR DE OBRA (Estr. O	1.00	3.76	3.76	0.0723	0.27
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0723	0.24
TOPOGRAFO (Estr. Oc. C1)	1.00	3.76	3.76	0.0723	0.27
SUBTOTAL N					1.03

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.18
COSTO INDIRECTO	20.00	0.24
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.42
VALOR OFERTADO:		1.42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)

CODIGO RUBRO: 01.003.4.36 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
EXCAVADORA	1.00	30.00	30.00	0.0509	1.53
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.0509	0.01
SUBTOTAL M					1.54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0509	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0509	0.19
SUBTOTAL N					0.36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.90
COSTO INDIRECTO	20.00	0.38
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.28
VALOR OFERTADO:		2.28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

CODIGO RUBRO: 01.005.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.2959	0.06
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.2959	0.72
SUBTOTAL M					0.78

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2959	0.99
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.2959	1.01
SUBTOTAL N					2.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
SUBTOTAL O				0.01

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2.79
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.56
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	3.35
	VALOR OFERTADO:	3.35

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0185	0.31
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0185	0.46
SUBTOTAL M					0.77
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0185	0.09
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0185	0.07
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0185	0.06
SUBTOTAL N					0.22
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.99
COSTO INDIRECTO	20.00	0.20
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.19
VALOR OFERTADO:		1.19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)

CODIGO RUBRO: 01.007.4.63 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0054	0.09
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0054	0.14
SUBTOTAL M					0.23
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0054	0.03
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0054	0.04
OPERADOR EQUIPO PESADO	1.00	3.76	3.76	0.0054	0.02
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.32
COSTO INDIRECTO	20.00	0.06
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.38
VALOR OFERTADO:		0.38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)

CODIGO RUBRO: 99.004.4.11 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VOLQUETA	1.00	17.00	17.00	0.0183	0.31
SUBTOTAL M					0.31
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0183	0.09
SUBTOTAL N					0.09
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.40
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.08
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.48
	VALOR OFERTADO:	0.48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO

CODIGO RUBRO: 01.005.4.02 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PLANCHA VIBROAPISONADOR	1.00	2.44	2.44	0.4319	1.05
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4319	0.09
SUBTOTAL M					1.14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4319	1.47
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4319	1.45
SUBTOTAL N					2.92
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
MATERIAL CLASIFICADO		m3	1.25	10.63	13.29
SUBTOTAL O					13.29
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.35
COSTO INDIRECTO	20.00	3.47
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.82
VALOR OFERTADO:		20.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y

CODIGO RUBRO: 01.009.4.01 UNIDAD: Kg

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0445	0.02
CIZALLA	1.00	1.00	1.00	0.0445	0.04
SUBTOTAL M					0.06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.0445	0.15
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.0445	0.15
SUBTOTAL N					0.30
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
ALAMBRE GALVANIZADO #18		Kg	0.01	2.00	0.02
ACERO DE REFUERZO Fy=4200KG/CM2		kg	1.05	0.95	1.00
SUBTOTAL O					1.02
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1.38
COSTO INDIRECTO	20.00	0.28
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1.66
VALOR OFERTADO:		1.66

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

CODIGO RUBRO: 01.010.4.07 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.9338	0.19
SUBTOTAL M					0.19

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.9338	3.51
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.9338	3.14
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.9338	3.17
SUBTOTAL N					9.82

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.20	0.80	0.16
ACEITE QUEMADO	Gl	0.50	0.44	0.22
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	0.08	33.00	2.64
PINGO	m	1.50	0.72	1.08
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.25	2.00	0.50
SUBTOTAL O				4.60

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		14.61
COSTO INDIRECTO	20.00	2.92
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		17.53
VALOR OFERTADO:		17.53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.96 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	1.5204	3.91
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	1.5204	2.74
SUBTOTAL M					6.65

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	1.5204	10.34
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	1.5204	45.98
SUBTOTAL N					56.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.23	0.66	0.15
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	335.00	0.13	43.55
SUBTOTAL O				63.70

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		126.67
COSTO INDIRECTO	20.00	25.33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		152.00
VALOR OFERTADO:		152.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2

CODIGO RUBRO: 01.011.4.06

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
VIBRADOR DE HORMIGON	1.00	2.00	2.00	0.9691	1.94
CONCRETERA 1 SACO	1.00	2.57	2.57	0.9691	2.49
HERRAMIENTA MENOR	9.00	0.20	1.80	0.9691	1.74
SUBTOTAL M					6.17

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.9691	6.59
PEON (Estr. Oc. E2)	9.00	3.36	30.24	0.9691	29.31
SUBTOTAL N					35.90

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.19	0.66	0.13
RIPIO	m3	0.95	12.50	11.88
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	410.00	0.13	53.30
ARENA	m3	0.65	12.50	8.12
SUBTOTAL O				73.43

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		115.50
COSTO INDIRECTO	20.00	23.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		138.60
VALOR OFERTADO:		138.60

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM

CODIGO RUBRO: 01.012.4.03

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1988	0.04
SUBTOTAL M					0.04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.1988	0.68
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1988	1.34
SUBTOTAL N					2.02

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
BANDAS DE PVC DE 18MM	m	1.15	6.38	7.34
SUBTOTAL O				7.34

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9.40
	COSTO INDIRECTO 20.00	1.88
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	11.28
	VALOR OFERTADO:	11.28

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)

CODIGO RUBRO: 03.004.4.30 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4236	0.08
TECLE	1.00	0.50	0.50	0.4236	0.21
SUBTOTAL M					0.29

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.4236	1.59
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4236	1.42
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4236	1.44
SUBTOTAL N					4.45

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
TUBO PVC UE ALC.D.INTERNO850MM	m	1.00	124.95	124.95
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	Gl	0.01	31.00	0.31
ARENA	m3	0.01	12.50	0.12
SUBTOTAL O				125.38

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		130.12
COSTO INDIRECTO	20.00	26.02
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		156.14
VALOR OFERTADO:		156.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: GAVION MALLA REVESTIDA PVC (INC. PIEDRA)

CODIGO RUBRO: 01.017.4.01 UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	1.5828	0.32
SUBTOTAL M					0.32

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.5828	5.95
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.5828	5.38
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	1.5828	10.64
SUBTOTAL N					21.97

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PIEDRA BOLA	m3	1.05	10.63	11.16
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.50	2.00	1.00
GAVION REVESTIDO PVC 2,0X1,0X1,0	u	0.50	54.15	27.08
SUBTOTAL O				39.24

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		61.53
COSTO INDIRECTO	20.00	12.31
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		73.84
VALOR OFERTADO:		73.84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CERRAMIENTO DE MALLA ELECTROSOLDADA Y TUBO HG 2" H=2.4m

CODIGO RUBRO: 04.020.4.51 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SOLDADORA ELECTRICA 300A	1.00	1.00	1.00	0.4210	0.42
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.4210	0.08
SUBTOTAL M					0.50

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4210	1.43
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4210	1.41
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	0.4210	1.51
SUBTOTAL N					4.35

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	m2	2.40	5.91	14.18
ELECTRODO # 6011 5/32	kg	0.35	3.60	1.26
TUBO DE HG 2"	m	1.20	3.88	4.66
PLATINA 12X3MM PESO=1,70KGX6M	u	0.03	1.79	0.05
SUBTOTAL O				20.15

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		25.00
COSTO INDIRECTO	20.00	5.00
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		30.00
VALOR OFERTADO:		30.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: PUERTA MALLA 50/10 TUBO 1 1/2" (INCLUYE INSTALACION Y PINTURA)

CODIGO RUBRO: 01.018.4.34 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SOLDADORA ELECTRICA 300A	4.00	1.00	4.00	1.3222	5.29
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	1.3222	0.26
SUBTOTAL M					5.55

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.3222	4.97
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	1.3222	4.73
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.3222	4.50
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.3222	4.44
SUBTOTAL N					18.64

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
MALLA DE CERRAMIENTO 50/10	m2	1.00	5.91	5.91
TUBO DE HG 1 1/2"	u	1.80	6.28	11.30
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.90	3.60	3.24
SUBTOTAL O				20.45

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		44.64
COSTO INDIRECTO	20.00	8.93
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		53.57
VALOR OFERTADO:		53.57

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2"-1" AGUA POTABLE

CODIGO RUBRO: 06.004.4.23 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.6702	0.13
SUBTOTAL M					0.13

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.6702	2.52
PLOMERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.6702	2.28
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.6702	2.25
SUBTOTAL N					7.05

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
UNION PVC/PP U/R 1/2"	u	1.00	0.35	0.35
TUBO POLIETILENO 1/2"	m	1.00	0.79	0.79
GRUPO DE ACCESORIOS MENORES DE PVC	u	0.35	3.00	1.05
SUBTOTAL O				2.19

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.37
COSTO INDIRECTO	20.00	1.87
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.24
VALOR OFERTADO:		11.24

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ROTURA PAVIMENTO 3"-4"

CODIGO RUBRO: 01.016.4.07

UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	1.3400	0.27
CORTADORA DE ASFALTO	1.00	1.00	1.00	1.3400	1.34
SUBTOTAL M					1.61

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.3400	4.56
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	1.3400	4.50
SUBTOTAL N					9.06

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				0.00

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		10.67
COSTO INDIRECTO	20.00	2.13
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		12.80
VALOR OFERTADO:		12.80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SUB-BASE CLASE 3

CODIGO RUBRO: 01.016.4.18

UNIDAD: m3

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TANQUERO	1.00	3.00	3.00	0.0476	0.14
RODILLO	1.00	25.00	25.00	0.0476	1.19
MOTONIVELADORA	1.00	25.00	25.00	0.0476	1.19
SUBTOTAL M					2.52

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
OPERADOR EQUIPO PESADO	2.00	3.76	7.52	0.0476	0.36
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.0476	0.23
PEON (Estr. Oc. E2)	5.00	3.36	16.80	0.0476	0.80
SUBTOTAL N					1.39

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
SUB-BASE CLASE 3	m3	1.30	9.75	12.68
AGUA	m3	0.12	0.66	0.08
SUBTOTAL O				12.76

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16.67
COSTO INDIRECTO	20.00	3.33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.00
VALOR OFERTADO:		20.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: IMPRIMACION ASFALTICA

CODIGO RUBRO: 01.016.4.19

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ESCOBA MECANICA	1.00	12.00	12.00	0.0029	0.03
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1.00	30.00	30.00	0.0029	0.09
SUBTOTAL M					0.12

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
OPERADOR EQUIPO PESADO	2.00	3.76	7.52	0.0029	0.02
PEON (Estr. Oc. E2)	4.00	3.36	13.44	0.0029	0.04
SUBTOTAL N					0.06

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
DIESEL	GI	0.15	0.90	0.14
ASFALTO	GI	0.53	0.53	0.28
SUBTOTAL O				0.42

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.60
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.12
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.72
	VALOR OFERTADO:	0.72

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CARPETA ASFALTICA 03"

CODIGO RUBRO: 01.016.4.21

UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
RODILLO	2.00	25.00	50.00	0.0112	0.56
PLANTA ASFALTICA	1.00	135.00	135.00	0.0112	1.51
CARGADORA FRONTAL	1.00	25.00	25.00	0.0112	0.28
DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	1.00	30.00	30.00	0.0112	0.34
SUBTOTAL M					2.69

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
OPERADOR EQUIPO PESADO	5.00	3.76	18.80	0.0112	0.21
PEON (Estr. Oc. E2)	8.00	3.36	26.88	0.0112	0.30
SUBTOTAL N					0.51

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ASFALTO AP-3 RC-350	Kg	4.50	0.25	1.12
MATERIAL GRANULAR	m3	0.12	10.00	1.20
MATERIAL FINO CRIBADO	m3	0.09	10.00	0.90
DIESEL	Gl	0.10	0.90	0.09
SUBTOTAL O				3.31

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		6.51
COSTO INDIRECTO	20.00	1.30
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		7.81
VALOR OFERTADO:		7.81

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ENSAYO DE COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR

CODIGO RUBRO: 01.039.4.13 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CAMIONETA 2000CC DOBLE T	1.00	5.00	5.00	0.4101	2.05
EQUIPO LABORATORIO DE SU	1.00	25.00	25.00	0.4101	10.25
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.4101	0.16
SUBTOTAL M					12.46
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.4101	2.01
LABORATORISTA (Estr. Oc. C1	1.00	3.76	3.76	0.4101	1.54
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4101	1.38
SUBTOTAL N					4.93
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O				0.00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17.39
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.48
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	20.87
	VALOR OFERTADO:	20.87

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 250 A 550mm

CODIGO RUBRO: 01.041.4.14 UNIDAD: m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TAPON DE PRUEBA HIDROST	1.00	1.25	1.25	0.0237	0.03
MANOMETRO 0 A 200 PSI	1.00	1.00	1.00	0.0237	0.02
BOMBA MANUAL PARA PRUEE	1.00	0.40	0.40	0.0237	0.01
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0237	0.01
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBANIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.0237	0.16
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0237	0.16
SUBTOTAL N					0.32

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.13	0.66	0.09
SUBTOTAL O				0.09

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.48
COSTO INDIRECTO	20.00	0.10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.58
VALOR OFERTADO:		0.58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 600 A 800mm

CODIGO RUBRO: 01.041.4.15 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TAPON DE PRUEBA HIDROST	1.00	2.50	2.50	0.0243	0.06
MANOMETRO 0 A 200 PSI	1.00	1.00	1.00	0.0243	0.02
BOMBA MANUAL PARA PRUEB	1.00	0.40	0.40	0.0243	0.01
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.0243	0.01
SUBTOTAL M					0.10

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.0243	0.16
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	2.00	3.40	6.80	0.0243	0.17
SUBTOTAL N					0.33

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.38	0.66	0.25
SUBTOTAL O				0.25

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		0.68
	COSTO INDIRECTO	20.00	0.14
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		0.82
	VALOR OFERTADO:		0.82

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: EMPATE A POZO MORTERO 1:3

CODIGO RUBRO: 03.014.4.03 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3664	0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	0.3664	1.38
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.3664	1.25
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3664	1.23
SUBTOTAL N					3.86

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
AGUA	m3	0.01	0.66	0.01
TUBO H.S. CLASE 2 0250MM	m	0.50	6.37	3.18
ARENA	m3	0.03	12.50	0.38
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	15.45	0.13	2.01
SUBTOTAL O				5.58

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9.51
COSTO INDIRECTO	20.00	1.90
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11.41
VALOR OFERTADO:		11.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: SAQUILLO YUTE (TIERRA)

CODIGO RUBRO: 05.007.4.03

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1705	0.03
SUBTOTAL M					0.03
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.1705	1.15
SUBTOTAL N					1.15
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
MATERIAL DE PRESTAMO (TIERRA)	m3	0.04	1.00	0.04	
SAQUILLO DE YUTE	u	1.00	0.12	0.12	
SUBTOTAL O				0.16	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.34
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.27
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	1.61
	VALOR OFERTADO:	1.61

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA

CODIGO RUBRO: 99.001.4396 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.2505	0.10
SUBTOTAL M					0.10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	0.2505	1.68
SUBTOTAL N					1.68
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					0.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1.78
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.36
	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	2.14
	VALOR OFERTADO:	2.14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.018.4.66 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.7857	2.64
SUBTOTAL N					2.64
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
TANQUE DE TOL DE 55 GLNS	u	1.00	13.20	13.20	
SUBTOTAL O				13.20	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15.84
COSTO INDIRECTO	20.00	3.17
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		19.01
VALOR OFERTADO:		19.01

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.024.4.01 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.1451	0.03
SUBTOTAL M					0.03

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.1451	0.49
SUBTOTAL N					0.49

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PR(	m2	1.00	46.00	46.00
SUBTOTAL O				46.00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		46.52
COSTO INDIRECTO	20.00	9.30
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		55.82
VALOR OFERTADO:		55.82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CONO DE SENALIZACION VIAL

CODIGO RUBRO: 01.024.4.08

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.2976	1.00
SUBTOTAL N					1.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
	U	A	B	C = A x B	
CONO SENALIZACION VIAL	u	1.00	14.00	14.00	
SUBTOTAL O				14.00	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P				0.00	

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15.00
	COSTO INDIRECTO 20.00	3.00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	18.00
	VALOR OFERTADO:	18.00

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)

CODIGO RUBRO: 01.024.4.09 UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	1.00	0.20	0.20	0.3619	0.07
SUBTOTAL M					0.07

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.3619	1.22
SUBTOTAL N					1.22

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (	rllo	1.00	15.00	15.00
PINGO	m	1.00	0.72	0.72
SUBTOTAL O				15.72

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		17.01
COSTO INDIRECTO	20.00	3.40
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20.41
VALOR OFERTADO:		20.41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: ROTULOS DE SENALIZACION EMPOTRADO, EN TOOL Y POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA EN VINILO REFLECTIVO (PROVISION Y MONTAJE)

CODIGO RUBRO: 01.024.4.28 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	2.3994	0.96
SUBTOTAL M					0.96

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
ALBAÑIL (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	2.3994	8.16
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	2.3994	8.06
SUBTOTAL N					16.22

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
ROTULO SENALIZACION EMPOTRADO, TOO	u	1.00	75.00	75.00
CEMENTO PORTLAND TIPO 1	kg	0.50	0.13	0.06
AGUA	m3	0.00	0.66	0.00
ARENA	m3	0.00	12.50	0.00
SUBTOTAL O				75.06

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		92.24
COSTO INDIRECTO	20.00	18.45
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		110.69
VALOR OFERTADO:		110.69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO (2 usos)

CODIGO RUBRO: 03.016.4.01 UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
HERRAMIENTA MENOR	2.50	0.20	0.50	1.4279	0.71
SUBTOTAL M					0.71

MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
MAESTRO MAYOR EN EJECUC	1.00	3.76	3.76	1.4279	5.37
PEON (Estr. Oc. E2)	2.00	3.36	6.72	1.4279	9.60
CARPINTERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	1.4279	4.85
SUBTOTAL N					19.82

MATERIALES				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
CLAVOS	Kg	0.10	0.80	0.08
VIGA DE EUCALIPTO 14X12CM	u	2.00	1.11	2.22
TABLA DURA DE ENCOFRADO 0,30 m	m	2.00	0.40	0.80
SUBTOTAL O				3.10

TRANSPORTE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		23.63
	COSTO INDIRECTO	20.00	4.73
	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		28.36
	VALOR OFERTADO:		28.36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CERRAMIENTO DE TOOL,ANGULO/TUBO RECT.,PINGO/VIGA (3 USOS) (SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA)

CODIGO RUBRO: 04.020.4.55 UNIDAD: m2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SOLDADORA ELECTRICA 300A	1.00	1.00	1.00	0.4202	0.42
EQUIPO DE PINTURA	1.00	2.00	2.00	0.4202	0.84
HERRAMIENTA MENOR	2.00	0.20	0.40	0.4202	0.17
TALADRO ELECTRICO	1.00	1.10	1.10	0.4202	0.46
SUBTOTAL M					1.89

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
FIERRERO (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4202	1.43
PINTOR (Estr. Oc. D2)	1.00	3.40	3.40	0.4202	1.43
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.4202	1.41
TECNICO OBRAS CIVILES SOL	1.00	3.58	3.58	0.4202	1.50
SUBTOTAL N					5.77

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
PINTURA ANTICORROSIVA	gl	0.02	14.00	0.28
PINTURA ESMALTE	gl	0.02	17.88	0.36
ANGULO 25X3MM	m	0.56	0.88	0.49
ALAMBRE GALVANIZADO #18	Kg	0.02	2.00	0.04
PINGO DE EUCALIPTO 4 A 7M 0,30M	m	0.13	0.72	0.09
LIJA	Hoja	0.25	0.59	0.15
VARIOS	Glb	1.00	2.50	2.50
THINNER	gl	0.02	7.91	0.16
TOOL GALVANIZADO 0,8MM	m2	0.33	4.78	1.58
ELECTRODO # 6011 1/8	kg	0.05	3.60	0.18
SUBTOTAL O				5.83

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		13.49
	COSTO INDIRECTO	20.00	2.70
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:		16.19
	VALOR OFERTADO:		16.19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)

CODIGO RUBRO: 07.001.4.05 UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
TANQUERO	1.00	3.00	3.00	0.1184	0.36
SUBTOTAL M					0.36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
CHOFER LICENCIA TIPO E (Es	1.00	4.89	4.89	0.1184	0.58
PEON (Estr. Oc. E2)	1.00	3.36	3.36	0.1184	0.40
SUBTOTAL N					0.98
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		U	A	B	C = A x B
AGUA		m3	1.00	0.66	0.66
SUBTOTAL O					0.66
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		2.00
COSTO INDIRECTO	20.00	0.40
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2.40
VALOR OFERTADO:		2.40

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: VOLANTE INFORMATIVO - HOJA A5 (INCLUYE DISTRIBUCION)

CODIGO RUBRO: 07.005.4.07 UNIDAD: u

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
	U	A	B	C = A x B
VOLANTE TAMAÑO A5-INCL. ENTREGA	u	1.00	0.04	0.04
SUBTOTAL O				0.04

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0.04
	COSTO INDIRECTO 20.00	0.01
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA	OTROS INDIRECTOS:	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO:	0.05
	VALOR OFERTADO:	0.05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

PROYECTO DE TITULACION: UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

RUBRO: CAMPANA EDUCATIVA INICIAL

CODIGO RUBRO: 07.005.4.29

UNIDAD: u

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0.00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0.00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO		COSTO
	U	A	B		C = A x B
CAMPAÑA EDUCATIVA INICIAL DE PROYECT	u	1.00	300.00		300.00
SUBTOTAL O					300.00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
		A	B		C = A x B
SUBTOTAL P					0.00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		300.00
COSTO INDIRECTO	20.00	60.00
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		360.00
VALOR OFERTADO:		360.00

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS
OBRA: DOTACIÓN DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA COMUNIDAD RÍO ABAJO

ITEM	Descripción	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Total	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
	COMPONENTE: OBRAS DE CONDUCCION PRIMARIAS Y SECUNDARIAS EMPLAZADAS EN LA VIA PUBLICA									
	CA01 MOVIMIENTO DE TIERRAS				46,234.95					
1	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	121.17	1.76	213.26	61.85 29.00	61.85 29.00	61.85 29.00	27.72 13.00	
2	REPLANTEO Y NIVELACION	m	2,541.53	1.60	4,066.45	1,179.27 29.00	1,179.27 29.00	1,179.27 29.00	528.64 13.00	
3	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	3,598.40	2.10	7,556.64	2,191.43 29.00	2,191.43 29.00	2,191.43 29.00	982.36 13.00	
4	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=2.76-3.99m (EN TIERRA)	m3	1,417.29	2.53	3,585.74	1,039.87 29.00	1,039.87 29.00	1,039.87 29.00	466.15 13.00	
5	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	2,221.35	1.42	3,154.32	1,051.44 33.33	1,051.44 33.33	1,051.44 33.33		
6	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	4,684.69	3.35	15,693.71	4,551.18 29.00	4,551.18 29.00	4,551.18 29.00	2,040.18 13.00	
7	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)	m3	5,015.69	1.19	5,968.67	1,730.91 29.00	1,730.91 29.00	1,730.91 29.00	775.93 13.00	
8	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	1,655.00	0.38	628.90	182.38 29.00	182.38 29.00	182.38 29.00	81.76 13.00	
9	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	565.57	9.49	5,367.26	1,556.51 29.00	1,556.51 29.00	1,556.51 29.00	697.74 13.00	
	CA02 TUBERIA DE PLÁSTICA				109,914.95					
10	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)	m	1,957.94	27.32	53,490.92	15,512.37 29.00	15,512.37 29.00	15,512.37 29.00	6,953.82 13.00	
11	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 400MM (MAT.TRAN.INST)	m	142.73	45.94	6,557.02		2,185.67 33.33	2,185.67 33.33	2,185.67 33.33	

12	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN.INST)	m	65.61	48.67	3,193.24		2,394.93 75.00	798.31 25.00		
13	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN.INST)	m	44.77	71.65	3,207.77			3,207.77 100.00		
14	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 650MM (MAT.TRAN.INST)	m	77.76	96.46	7,500.73			7,500.73 100.00		
15	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 700MM (MAT.TRAN.INST)	m	44.39	113.30	5,029.39			5,029.39 100.00		
16	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 750MM (MAT.TRAN.INST)	m	45.00	120.78	5,435.10			5,435.10 100.00		
17	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)	m	163.32	156.14	25,500.78			25,500.78 100.00		
	COMPONENTE: POZOS DE REGISTRO									
	CA03 POZOS DE REVISION TIPO B1				**20,399.29**					
18	POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	29.00	604.18	17,521.22		5,840.41 33.33	5,840.41 33.33	5,840.41 33.33	
19	POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	2.00	663.86	1,327.72			1,327.72 100.00		
20	POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	1.00	740.33	740.33				740.33 100.00	
21	POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M (TAPA CERCO H.FUNDIDO Y PELDAÑOS)	u	1.00	810.02	810.02				810.02 100.00	
	CA04 POZOS DE SALTO (H=0.5 - 0.75 m)				**11,105.66**					
22	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	42.24	2.28	96.31		96.31 100.00			

23	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	14.61	6.56	95.84		95.84 100.00				
24	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	10.11	3.35	33.87		33.87 100.00				
25	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)	m3	56.85	1.19	67.65		67.65 100.00				
26	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	233.70	0.38	88.81		88.81 100.00				
27	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1,986.12	1.66	3,296.96		1,648.48 50.00	1,648.48 50.00			
28	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	183.04	17.53	3,208.69		1,604.35 50.00	1,604.35 50.00			
29	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	22.00	138.60	3,049.20		1,524.60 50.00	1,524.60 50.00			
30	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.72	152.00	109.44		54.72 50.00	54.72 50.00			
31	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	15.20	11.28	171.46		85.73 50.00	85.73 50.00			
32	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	36.00	5.57	200.52		100.26 50.00	100.26 50.00			
33	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)	u	4.00	171.73	686.92		343.46 50.00	343.46 50.00			

	COMPONENTE: OBRAS DE DRENAJE, RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS Y CONEXIONES DOMICILIARIAS									
	CA05 CONEXIONES DOMICILIARIAS				**46,190.61**					
34	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	352.11	2.10	739.43		554.57 75.00	184.86 25.00		
35	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	328.71	3.35	1,101.18		825.88 75.00	275.29 25.00		
36	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)	m3	352.11	1.19	419.01		314.26 75.00	104.75 25.00		
37	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	117.00	0.38	44.46			44.46 100.00		
38	ENSAYO COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	u	20.00	19.21	384.20			384.20 100.00		
39	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 160MM (MAT.TRAN.INST)	m	1,164.00	11.53	13,420.92		6,710.46 50.00	6,710.46 50.00		
40	SILLA YEE 300*160 mm (MAT/TRANS/INST)	u	155.00	24.19	3,749.45		1,874.73 50.00	1,874.73 50.00		
41	SILLA YEE 400 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	11.00	26.64	293.04		146.52 50.00	146.52 50.00		
42	SILLA YEE 450 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	11.00	28.10	309.10		154.55 50.00	154.55 50.00		
43	SILLA YEE 500 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	4.00	30.61	122.44		61.22 50.00	61.22 50.00		
44	SILLA YEE 650 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	6.00	38.87	233.22		116.61 50.00	116.61 50.00		

45	SILLA YEE 700*160mm (MAT/TRANS/INST)	u	3.00	42.16	126.48		63.24 50.00	63.24 50.00			
46	SILLA YEE 750 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	3.00	43.56	130.68		65.34 50.00	65.34 50.00			
47	SILLA YEE 850 X 160MM (MAT/TRAN/INST)	u	3.00	44.56	133.68		66.84 50.00	66.84 50.00			
48	CAJA DOMICILIARIA H=0.60-1.50M CON TAPA H.A.	u	194.00	114.66	22,244.04		11,122.02 50.00	11,122.02 50.00			
49	EMPATE A TUBERIA PLASTICA	u	194.00	14.12	2,739.28		1,369.64 50.00	1,369.64 50.00			
	CA06 SUMIDEROS				**25,416.29**						
50	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	199.20	2.10	418.32			418.32 100.00			
51	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	196.59	3.35	658.58			658.58 100.00			
52	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)	m3	199.20	1.19	237.05			237.05 100.00			
53	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	13.05	0.38	4.96			4.96 100.00			
54	SUMIDERO CALZADA CERCO/REJILLA HF (PROVISION Y MONTAJE)	u	83.00	148.90	12,358.70				12,358.70 100.00		
55	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT.TRAN.INST)	m	498.00	21.67	10,791.66				10,791.66 100.00		

56	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	83.00	11.41	947.03				947.03 100.00		
	CA07 CUNETAS				**6,766.35**						
57	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	135.78	1.76	238.97				238.97 100.00		
58	REPLANTEO Y NIVELACION	m	271.56	1.60	434.50				434.50 100.00		
59	EXCAVACION PARA CUNETAS Y ENCAUZAMIENTOS	m3	153.99	6.13	943.96				943.96 100.00		
60	HORMIGON CUNETA f'c=180KG/CM2(INC. ENCOFRADO)	m3	26.03	197.83	5,148.92				5,148.92 100.00		
	COMPONENTE: PLANTA DE TRATAMIENTO Y DESCARGA HACIA EL CUERPO RECEPTOR										
	CA08 SEPARADOR DE CAUDALES				**5,660.33**						
61	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	12.75	1.76	22.44			22.44 100.00			
62	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	12.75	1.96	24.99			24.99 100.00			
63	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	37.61	2.28	85.75			85.75 100.00			
64	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	3.19	6.56	20.93			20.93 100.00			
65	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	10.64	9.49	100.97			100.97 100.00			
66	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	29.09	2.16	62.83				62.83 100.00		

67	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)	u	47.85	0.48	22.97				22.97 100.00	
68	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	3.19	20.82	66.42			66.42 100.00		
69	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.64	152.00	97.28				97.28 100.00	
70	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	993.77	1.66	1,649.66				1,649.66 100.00	
71	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	8.00	5.57	44.56					44.56 100.00
72	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	74.24	17.53	1,301.43				1,301.43 100.00	
73	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	11.80	138.60	1,635.48				1,635.48 100.00	
74	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	19.00	11.28	214.32				214.32 100.00	
75	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	11.50	12.05	138.58					138.58 100.00
76	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)	u	1.00	171.73	171.73					171.73 100.00
	CA09 CANAL Y REJILLA DE INGRESO				2,745.80					
77	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	4.27	1.76	7.52			7.52 100.00		

78	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	4.27	1.96	8.37			8.37 100.00			
79	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	15.60	2.28	35.57			35.57 100.00			
80	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	1.82	6.56	11.94			11.94 100.00			
81	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	5.18	9.49	49.16			49.16 100.00			
82	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	73.80	2.16	159.41				159.41 100.00		
83	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)	u	16.05	0.48	7.70				7.70 100.00		
84	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	1.07	20.82	22.28			22.28 100.00			
85	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.21	152.00	31.92				31.92 100.00		
86	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	342.43	1.66	568.43				568.43 100.00		
87	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	9.00	5.57	50.13						50.13 100.00
88	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	34.26	17.53	600.58				600.58 100.00		

89	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.95	138.60	547.47				547.47 100.00	
90	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	10.95	11.28	123.52				123.52 100.00	
91	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	3.31	12.05	39.89					39.89 100.00
92	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MATERIAL/TRANSPORTE)	m	9.00	16.80	151.20					151.20 100.00
93	REJILLA TIPO WIRE ACERO INOX.304 11/2"L=45CM SLOT0.25mmALABRE63/63(SUM. E INST)	u	1.00	159.00	159.00					159.00 100.00
94	TAPA CON CERCO HF D=600MM (MAT,TRANS,INST)	u	1.00	171.73	171.73					171.73 100.00
	CA10 TANQUE IMHOFF				**61,491.75**					
95	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	153.53	1.76	270.21			270.21 100.00		
96	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	153.53	1.96	300.92			300.92 100.00		
97	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	460.58	2.28	1,050.12			1,050.12 100.00		
98	EXCAVACION A MANO CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	552.70	6.56	3,625.71			3,625.71 100.00		
99	ENTIBADO (APUNTALAMIENTO) ZANJA	m2	180.00	9.49	1,708.20			1,708.20 100.00		

100	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	941.96	2.16	2,034.63			2,034.63 100.00		
101	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)	u	2,429.55	0.48	1,166.18			1,166.18 100.00		
102	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	161.97	20.82	3,372.22				3,372.22 100.00	
103	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	6.02	152.00	915.04				915.04 100.00	
104	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	11,054.25	1.66	18,350.06				18,350.06 100.00	
105	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	409.58	17.53	7,179.94				7,179.94 100.00	
106	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	130.05	138.60	18,024.93				18,024.93 100.00	
107	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	43.62	11.28	492.03				492.03 100.00	
108	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MATERIAL/TRANSPORTE)	m	8.75	16.80	147.00				147.00 100.00	
109	TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/.INST)	m	56.30	18.01	1,013.96				1,013.96 100.00	
110	CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	8.00	33.52	268.16					268.16 100.00
111	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	3.00	34.58	103.74					103.74 100.00

112	REDUCCION DESAGUE PVC 160 A 110mm	u	4.00	8.10	32.40					32.40 100.00
113	TUBERIA PVC DE VENTILACION 110 MM E/C (MAT./TRANSP./INSTAL.)	m	9.65	5.60	54.04					54.04 100.00
114	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	114.71	12.05	1,382.26					1,382.26 100.00
	CA11 CAJA DE VALVULAS				**13,271.24**					
115	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	10.24	17.53	179.51				179.51 100.00	
116	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	2.77	138.60	383.92				383.92 100.00	
117	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.26	152.00	40.13				40.13 100.00	
118	VALVULA COMPUERTA 08" (MAT/TRANS/INST)	u	4.00	3,166.92	12,667.68					12,667.68 100.00
	CA12 LECHO DE SECADO DE LODOS				**5,746.92**					
119	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	135.00	2.28	307.80			307.80 100.00		
120	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	135.00	2.16	291.60			291.60 100.00		
121	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.92	152.00	139.84				139.84 100.00	
122	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	226.80	1.66	376.49				376.49 100.00	

123	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	49.72	17.53	871.59				871.59 100.00	
124	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.24	138.60	449.06				449.06 100.00	
125	MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN	m2	65.30	17.00	1,110.10				1,110.10 100.00	
126	CONFORMACION DE SUBRASANTE (A MANO)	m2	42.35	1.01	42.77				42.77 100.00	
127	ARENA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3	17.36	21.08	365.95				365.95 100.00	
128	GRAVA EN ZANJA DE INFILTRACION	m3	14.95	21.08	315.15					315.15 100.00
129	TUBERIA PVC U/E 0.63Mpa 200mm (MAT/TRANS)	m	19.61	15.49	303.76					303.76 100.00
130	TUBERIA PVC 200MM PERFORADA (MAT/TRAN/INST)	m	9.70	20.40	197.88					197.88 100.00
131	TUBERIA PVC 200MM DESAGUE (MAT/TRAN/.INST)	m	10.40	18.01	187.30					187.30 100.00
132	CODO PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	8.00	33.52	268.16					268.16 100.00
133	TEE PVC 200MM DESAGUE (MAT.TRAN.INST)	u	3.00	34.58	103.74					103.74 100.00

134	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	34.50	12.05	415.73					415.73 100.00
	CA13 CUBIERTA LECHO DE SECADOS				**4,255.41**					
135	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	Kg	675.00	4.24	2,862.00					2,862.00 100.00
136	CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM	m2	65.82	21.17	1,393.41					1,393.41 100.00
	CA14 TANQUE DE DESINFECCION				**16,649.01**					
137	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	168.70	2.28	384.64			384.64 100.00		
138	DESALOJO DE MATERIAL 5KM CARGADO MECANICO	m3	168.70	2.16	364.39			364.39 100.00		
139	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	11.42	152.00	1,735.84				1,735.84 100.00	
140	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	1,951.60	1.66	3,239.66				3,239.66 100.00	
141	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	126.84	17.53	2,223.51				2,223.51 100.00	
142	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	21.53	138.60	2,984.06				2,984.06 100.00	
143	MAMPOSTERIA LADRILLO MAMBRON COMUN	m2	97.19	17.00	1,652.23				1,652.23 100.00	
144	ENLUCIDO VERTICAL CON IMPERMEABILIZANTE	m2	110.06	12.05	1,326.22					1,326.22 100.00

145	ESTRUCTURA METALICA INCLUYE PINTURA (PROVISION Y MONTAJE)	Kg	338.40	4.24	1,434.82					1,434.82 100.00
146	CUBIERTA ESTIL PANEL .30MM	m2	24.60	21.17	520.78					520.78 100.00
147	TUBERIA POLIETILENO 3/4" (MAT/TRANS/INST/EXC/RELL. COMP)	m	7.42	2.29	16.99					16.99 100.00
148	VALVULA COMPUERTA 3/4" B-B 500PSI (MAT/TRANS/INST)	u	4.00	22.57	90.28					90.28 100.00
149	TANQUE PARA HIPOCLORADOR 500 LTS POLIETILENO INCL. ACCESORIOS (PROVISION E INSTALACION)	u	2.00	218.39	436.78					436.78 100.00
150	ESTRIBO DE VARILLA 16MM GALVANIZADO EN CALIENTE (POZOS ALC.) (PROVISION Y MONTAJE)	u	12.00	5.57	66.84					66.84 100.00
151	TAPA BOCA VISITA TOOL CORRUGADO 4mm - SIN CERCO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	2.00	85.99	171.98					171.98 100.00
	CA15 DESCARGA AGUAS LLUVIAS				**23,801.59**					
152	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	9.42	1.76	16.58			16.58 00.00		
153	REPLANTEO Y NIVELACION ESTRUCTURAS	m2	9.42	1.96	18.46			18.46 100.00		
154	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75m (EN TIERRA)	m3	336.96	2.10	707.62			707.62 100.00		
155	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	168.48	1.42	239.24			239.24 100.00		

156	EXCAVACION A MAQUINA CIELO ABIERTO (EN TIERRA)	m3	13.45	2.28	30.67			30.67 100.00		
157	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	m3	266.14	3.35	891.57			891.57 100.00		
158	ACARREO MECANICO HASTA 1 km (carga,transporte,volteo)	m3	350.41	1.19	416.99			416.99 100.00		
159	SOBREACARREO (transporte/medios mecanicos) (SE PAGARA EN m3/km)	u	421.35	0.38	160.11			160.11 100.00		
160	TRANSPORTE DE MATERIAL A DISTANCIAS MAYORES DE 500 M (SE PAGARA M3-KM)	u	21.30	0.48	10.22			10.22 100.00		
161	RELLENO COMPACTADO MATERIAL CLASIFICADO	m3	1.42	20.82	29.56			29.56 100.00		
162	ACERO REFUERZO fy=4200 kg/cm2 (SUMINISTRO, CORTE Y COLOCADO)	Kg	291.26	1.66	483.49				483.49 100.00	
163	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	30.30	17.53	531.16				531.16 100.00	
164	HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f'c=180KG/CM2	m3	0.28	152.00	42.56				42.56 100.00	
165	HORMIGON SIMPLE f'c=280kg/cm2	m3	3.27	138.60	453.22				453.22 100.00	
166	JUNTAS IMPERMEABLES PVC 18 CM	m	8.80	11.28	99.26				99.26 100.00	

167	TUBERIA PVC UE ALCANTARILLADO D.N.I. 850MM (MAT.TRAN.INST)	m	124.80	156.14	19,486.27					19,486.27 100.00
168	GAVION MALLA REVESTIDA PVC (INC. PIEDRA)	m3	2.50	73.84	184.60				92.30 50.00	92.30 50.00
	CA16 TRABAJOS VARIOS				**15,827.47**					
169	CERRAMIENTO DE MALLA ELECTROSOLDADA Y TUBO HG 2" H=2.4m	m	120.50	30.00	3,615.00					3,615.00 100.00
170	PUERTA MALLA 50/10 TUBO 1 1/2" (INCLUYE INSTALACION Y PINTURA)	m2	2.00	53.57	107.14					107.14 100.00
171	REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2"-1" AGUA POTABLE	u	3.00	11.24	33.72			11.24 33.33	11.24 33.33	11.24 33.33
172	ROTURA PAVIMENTO 3"-4"	m2	491.96	12.80	6,297.09			3,148.54 50.00	3,148.54 50.00	
173	SUB-BASE CLASE 3	m3	49.20	20.00	984.00				492.00 50.00	492.00 50.00
174	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	491.96	0.72	354.21				177.11 50.00	177.11 50.00
175	CARPETA ASFALTICA 03"	m2	491.96	7.81	3,842.21				1,921.10 50.00	1,921.10 50.00
176	ENSAYO DE COMPACTACION CON DENSIMETRO NUCLEAR	u	2.00	20.87	41.74			13.91 33.33	13.91 33.33	13.91 33.33
177	PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 250 A 550mm	m	252.00	0.58	146.16		36.54 25.00	36.54 25.00	36.54 25.00	36.54 25.00

178	PRUEBAS HIDROSTATICAS EN RED DE ALCANTARILLADO D.I. DE 600 A 800mm	m	42.00	0.82	34.44		8.61 25.00	8.61 25.00	8.61 25.00	8.61 25.00
179	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	2.00	11.41	22.82			7.61 33.33	7.61 33.33	7.61 33.33
180	SAQUILLO YUTE (TIERRA)	u	50.00	1.61	80.50				40.25 50.00	40.25 50.00
181	LIMPIEZA FINAL DE LA OBRA	glb	125.44	2.14	268.44					268.44 100.00
	CA17 MITIGACION AMBIETAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL				1,689.78					
182	TANQUE DE TOL DE 55 GLNS (PROVISION Y MONTAJE)	u	2.00	19.01	38.02	12.67 33.33	12.67 33.33	12.67 33.33		
183	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	5.00	55.82	279.10	279.10 100.00				
184	CONO DE SEÑALIZACION VIAL	u	5.00	18.00	90.00	18.00 20.00	18.00 20.00	18.00 20.00	18.00 20.00	18.00 20.00
185	CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	u	13.00	20.41	265.33	53.07 20.00	53.07 20.00	53.07 20.00	53.07 20.00	53.07 20.00
186	ROTULOS DE SEÑALIZACION EMPOTRADO, EN TOOL Y POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA EN VINILO REFLECTIVO (PROVISION Y MONTAJE)	u	1.00	110.69	110.69	110.69 100.00				
187	PASOS PEATONALES DE MADERA 1.2m ANCHO (2 usos)	m	5.00	28.36	141.80	47.27 33.33	47.27 33.33	47.27 33.33		
188	CERRAMIENTO DE TOOL,ANGULO/TUBO RECT.,PINGO/VIGA (3 USOS) (SUMINISTRO, MONTAJE Y PINTURA)	m2	15.20	16.19	246.09	123.04 50.00	123.04 50.00			
189	CONTROL DE POLVO (INCL. AGUA Y TANQUERO)	m3	50.00	2.40	120.00		40.00 33.33	40.00 33.33	40.00 33.33	
190	VOLANTE INFORMATIVO - HOJA A5 (INCLUYE DISTRIBUCION)	u	775.00	0.05	38.75		12.92 33.33	12.92 33.33	12.92 33.33	
191	CAMPAÑA EDUCATIVA INICIAL	u	1.00	360.00	360.00	360.00 100.00				
					417,167.40					
	MONTO PARCIAL					30,061.03	69,020.26	133,200.43	132,990.19	51,895.49
	PORCENTAJE PARCIAL					7.21	16.54	31.93	31.88	12.44
	MONTO ACUMULADO					30,061.03	99,081.29	232,281.72	365,271.91	417,167.40
	PORCENTAJE ACUMULADO					7.21	23.75	55.68	87.56	100.00

Nota: Los precios unitarios incluyen un costo indirecto del 20%, pero no incluye en valor del impuesto al valor agregado (IVA)