UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE ENFOCADO CUANTI – CUALITATIVAMENTE

TEMA:

LAS AGUAS SERVIDAS Y PLUVIALES Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO SAN CARLOS DEL CANTÓN MOCHA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

AUTOR:

DIEGO MAURICIO MANOBANDA CHICAIZA

TUTOR:

Ing. LUIS BAUTISTA

AMBATO – ECUADOR

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizado por el señor Diego Mauricio Manobanda Chicaiza, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato bajo la resolución FICM-CD-344-10 con fecha junio 8 del 2010, se desarrollo bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título "LAS AGUAS SERVIDAS Y PLUVIALES Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO SAN CARLOS DEL CANTÓN MOCHA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

Esto todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Mayo del 2011

…….

Ing. Luis Bautista

TUTOR DE LA TESIS

AUTORIA DEL TRABAJO

Yo, DIEGO MAURICIO MANOBANDA CHICAIZA, con C.I. 180415392-0, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero los derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato - Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Diego M. Manobanda Ch.

DEDICATORIA

Dedico a mi padre Ángel quien por cosas del destino se encuentra en la gracia de Dios, quien fue y será la guía y sustento de mi vida, como no olvidar a mi madre Piedad que con su presencia forja mi trayectoria, y a mis hermanos y familia quienes me apoyaron para la culminación de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia un agradecimiento infinito a Dios por darme la vida, y expreso mi profunda gratitud a toda mi familia que ha sido y será el mejor de mis apoyos, y como no agradecer a mis amigos con los cuales hemos compartido la carrera universitaria.

A la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, docentes y personal administrativo.

Al Ilustre Municipio del cantón Mocha, departamento de Obras Publicas por su ayuda brindada para el desarrollo del proyecto de tesis.

Un agradecimiento especial al Ing. Luis Bautista quien fue la guía para la culminación del proyecto de tesis.

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A. PAGINAS PRELIMINARES

TITULO…… I

CERTIFICACION…….... II

AUTORIA DEL TRABAJO …… III

DEDICATORIA……... IV

AGRADECIMIENTO……. V

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS……. VI

INDICE DE CUADORS Y GRAFICOS……... XIII

RESUMEN EJECUTIVO……. XIV

B. TEXTO

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN ……. 1

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA……... 1

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA…… 1

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO…… 3

1.2.3 PROGNOSIS…….. 3

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA……... 3

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES…….. 4

1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA……..... 4

1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL ……... 4

1.2.6.2DELIMITACION TEMPORAL……... 5

1.2.6.3DELIMITACION DE CONTENIDO ……... 5

1.3 JUSTIFICACIÓN…….. 6

1.4 OBJETIVOS…….. 6

1.4.1 OBJETIVO GENERAL……..... 6

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS……. 7

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS…… 8

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA ……... 9

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL……. 10

2.4 RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES……... 12

2.4.1 SUPRAORDINACION DE LAS VARIABLES……. 12

2.4.2 AGUAS SERVIDAS…… 13

2.4.2.1 ORIGEN DE LAS AGUAS NEGRAS O SERVIDAS Y DE LOS DESECHOS……. 13

2.4.2.2 DESPERDICIOS CASEROS…… 14

2.4.2.3 INFILTRACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS…….. 14

2.4.2.4 DESECHOS INDUSTRIALES……. 14

2.4.2.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS SERVIDAS…….. 15

2.4.2.5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS…….. 15

2.4.2.5.2 SUSTANCIAS QUÍMICAS…….. 15

2.4.2.5.3 CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS……. 15

2.4.2.6 DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO (DBO)…… 16

2.4.2.7 DEFINICIONES…… 16

2.4.2.8 ASPECTO DE LAS AGUAS NEGRAS……. 17

2.4.2.9 COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS…….. 17

2.4.3 ALCANTARILLADO SANITARIO…… 19

2.4.3.1 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO…… 19

2.4.3.2 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO……. 21

2.4.3.2.1 PERÍODOS DE DISEÑO…….. 21

2.4.3.2.2 POBLACIÓN DE DISEÑO…… 22

2.4.3.2.3 MÉTODO ARITMÉTICO…… 22

2.4.3.2.4 MÉTODO GEOMÉTRICO…… 22

2.4.3.2.5 MÉTODO EXPONENCIAL…… 23

2.4.3.3 ESTUDIOS TOPOGRAFICOS……. 23

2.4.3.4 ÁREAS TRIBUTARIAS…….…….…….…..... 23

2.4.3.5 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL Y FUTURA……. 24

2.4.3.6 DOTACIÓN DE AGUA…….…… 25

2.4.3.6.1 DOTACIÓN ACTUAL…….…….…….. 25
2.4.3.6.2 DOTACIÓN FUTURA…….…….. 26
2.4.3.7CAUDALES DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES ……... 26

2.4.3.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd)…….…….. 27
2.4.3.7.2 CAUDAL DOMÉSTICO (Qd)…….…….... 27

2.4.3.7.3 FACTOR DE RETORNO…….…….... 27
2.4.3.7.4 CAUDAL INSTANTÁNEO…….…….... 28
2.4.3.7.5 COEFICIENTE DE FLUJO MÁXIMO (M)…….…….. 28
2.4.3.7.6 CAUDAL DE INFILTRACIÓN…….…….…. 29
2.4.3.7.7 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS…….…….. 30
2.4.3.8 HIDRÁULICA DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO……. 30

2.4.3.8.1 CONDUCCIÓN A TUBERÍA LLENA……. 30
2.4.3.8.2 PARA TUBO PARCIALMENTE LLENO…….…… 32
2.4.3.9 DIÁMETROS MÍNIMOS…….…….…… 33
2.4.3.10 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD……. 33

2.4.3.11 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS…….…….. 33

2.4.3.12 CRITERIO DE DISEÑO…….…….…… 34

2.4.3.13 CONSIDERACIONES DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE

ALCANTARILLADO SANITARIO …….…….…….…….…….…….…….…….…….... 35

2.4.3.13.1 CRITÉRIO PARA PENDIENTES MÍNIMAS POR TENSIÓN TRACTIVA…… 35
2.4.3.13.2 UBICACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO……. 36
2.4.3.13.3 CALADO DE AGUA EN LAS TUBERÍAS…….…….... 36

2.4.3.13.4 POZOS DE REVISIÓN…….…….... 37

2.4.3.13.5 POZOS DE REVISION CON SALTO…….…… 39

2.4.3.14 CONEXIONES DOMICILIARIAS…….…….. 40

2.4.4 PLANTA DE TRATAMIENTO…….…….... 40

2.4.4.1 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO……... 41

2.4.4.1.1 CAUDALES DE DISEÑO …….…… 41

2.4.4.7 TRATAMIENTOS PRELIMINARES…….…… 42

2.4.4.7.1 DESARENADOR…….…….... 42

2.4.4.7.2 DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR…….…… 42

2.4.4.7.3 DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DESARENADOR……... 43

2.4.4.8 TRATAMIENTOS PRIMARIOS…….…… 45

2.4.4.8.1 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA UN TANQUE SÉPTICO…….. 45
2.4.4.8.2 DIMENSIONES INTERNAS DEL TANQUE SÉPTICO……. 46
2.4.4.8.3 LECHO DE SECADO……. 48
2.4.4.8.4 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO…… 50
2.4.4.9 TRATAMIENTO SECUNDARIO…… 51
2.4.4.9.1 FILTROS BIOLÓGICOS……... 51
2.4.4.9.2 DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO…… 52
2.4.5 REQUISITOS BÁSICOS AMBIENTALES…… 54
2.4.5.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL……. 54
2.4.5.2 NIVEL DE IMPACTOS…… 55
2.4.6 CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES…….. 55
2.5 HIPÓTESIS……. 57
2.5.1. HIPOTESIS DE TRABAJO…… 57
2.5.2 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES……. 57
2.5.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE……... 57
2.5.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE…… 57

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. ENFOQUE…….. 58
3.2 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN……. 58
3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN…….. 58
3.4.-POBLACION Y MUESTRA…….. 59
3.4.1 POBLACION…….. 59
3.4.2 MUESTRA……... 59
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE……. 60
3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE……. 60
3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE…….. 61
3.6 RECOLECCION DE INFORMACION…… 62
3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS……. 63
3.7.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION…….. 63
3.7.2 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS……. 64

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS (ENCUESTA, ENTREVISTA)……... 65

4.2 INTERPRETACION DE DATOS (ENCUESTA, ENTREVISTA)…… 70

4.3 VERIFICACION DE HIPOTESIS……. 72

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES…… 73

5.2 RECOMENDACIONES……... 74

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS……. 75

6.1.1 INSTITUCIÓN EJECUTORA……. 75

6.1.2 BENEFICIARIOS…… 75

6.1.3 UBICACIÓN…….. 75

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA…….. 77

6.3 JUSTIFICACION…… 77

6.4 OBJETIVO……. 78

6.4.1 GENERAL……..... 78

6.4.2 ESPECÍFICOS……. 78

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD…… 79

6.6 FUNDAMENTACION (Calculo)…… 79

6.6.1PERIODO DE DISEÑO……. 79

6.6.2 POBLACIÓN DE DISEÑO…….. 79

6.6.1.1POBLACIÓN ACTUAL (Pa)…… 82

6.6.4 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA……. 84

6.61.4DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Da)…….. 84

6.6.1.5 DOTACIÓN FUTURA (Df)…… 84

6.6.1.6 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)…… 84

6.6.1.7 CAUDAL POR INFILTRACION…… 85

6.6.1.8 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS…… 86

6.6.1.9 CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO…… 86
6.6.13 CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO……. 86
6.6.14 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO…… 103
6.6.14.1 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS
A SER TRATADOS. ……... 103
6.6.14.2 SISTEMA PROPUESTO…… 103
6.6.14.2.1 COSTOS Y MANTENIMIENTO…… 104
6.6.14.2.2 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO…….. 104
6.6.14.2.3 AGUAS A SER TRATADAS…… 104
6.6.14.2.4 CAUDAL……. 104
6.6.14.3 CAUDAL DE DISEÑO …….. 105
6.6.14.4 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO…… 105
6.6.14.5 DIMENSIONAMIENTO DE REJILLA……. 105
6.6.14.6 DISEÑO DEL CAJON DISTRIBUIDOR…… 106
6.6.14.7 DISEÑO DE UN TANQUE SÉPTICO…… 106
6.6.14.8 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO……. 108
6.6.14.9 DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO …….. 110
6.6.15 IMPACTOS AMBIENTALES …… 113
6.6.15.1 OBJETIVO…….. 113
6.6.15.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR …….. 113
6.6.16 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN ESTUDIO…… 114
6.6.16.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL……. 115
6.6.16.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL…… 117
6.6.16.2 MATRIZ DE CAUSA EFECTO DE LEOPOLD…… 120
6.7.- METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO…….. 123
6.7.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL…… 123
6.7.2 CRONOGRAMA…… 125
6.7.3 ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO……. 126
6.7.3.1 ANALISIS FINANCIERO…… 126
6.7.3.2 ANALISIS ECONOMICO…… 131
6.8 ADMINISTRACION…….. 136
6.9 PREVISION DE LA EVALUACION……. 136

6.9.1.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO SAN CARLOS …….. 136
6.9.2.- GENERALIDADES…… 136
6.9.3.- OPERACIÓN…….. 136
6.9.4.- MANTENIMIENTO……... 136
6.9.5.-MANTENIMIENTO EN REDES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO…….. 137
6.9.5.1.- MANTENIMIENTO EN POZOS DE REVISIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO…… …….. 138
6.9.5.2.- MANTENIMIENTO EN CAJAS DE REVISIÓN……. 138
6.9.6.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA…… 139
6.9.6.1.- CAJÓN DISTRIBUIDOR……. 139
6.9.6.2.- TANQUE SÉPTICO……. 140
6.9.6.3.- FILTRO BIOLÓGICO…… 141
6.8.6.4.- LECHO DE SECADO DE LODOS……. 142
C.1 BIBLIOGRAFIA…….. 144
C.2 ANEXOS…… 145
ANEXO A: ENCUESTA …….. 146
ANEXO B: PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO……. 149
ANEXO C: PRECIOS UNITARIOS…….. 154
ANEXO D: ESPECIFICASIONES TECNICAS……... 192

INDICE DE CUADROS Y GRAFICOS

TABLAS

TABLA II.1. PERÍODO DE DISEÑO SEGÚN LOS HABITANTES EN EL SECTOR……... 21

TABLA II.2. TABLA DE DOTACIONES DE AGUA POTABLE SEGÚN EL NÚMERO DE HABITANTES…….. 25

TABLA II.3. TABLA DE DOTACIONES DE AGUA POTABLE SEGÚN EL NIVEL DE INGRESO EN LOS HABITANTES…… 25

TABLA II.4. TABLA DE CONSTANTES SEGÚN EL TIPO DE TUBERÍA……. 29

TABLA II.5. TABLA DE VELOCIDADES MÁXIMAS SEGÚN EL TIPO DE TUBERÍA…… 34

TABLA II.6. DIÁMETROS RECOMENDADOS PARA POZOS DE REVISIÓN……... 38

TABLA II.7 LONGITUDES MÁXIMAS ENTRE POZOS…….. 39

TABLA II.9 TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS……. 49

TABLA III.1. VARIABLE INDEPENDIENTE……., 60

TABLA III.2. VARIABLE DEPENDIENTE…… 61

TABLA III.2. RECOLECCION DE LA INFORMACION…….. 63

TABLA IV.1. RESULTADOS PREGUNTA Nº 1…….. 65

TABLA IV.2. RESULTADOS PREGUNTA Nº 2……. 66

TABLA IV.3. RESULTADOS PREGUNTA Nº 3……. 66

TABLA IV.4. RESULTADOS PREGUNTA Nº 4……. 67

TABLA IV.5. RESULTADOS PREGUNTA Nº 5……. 67

TABLA IV.6. RESULTADOS PREGUNTA Nº 6…… 68

TABLA IV.7. RESULTADOS PREGUNTA Nº 7……. 68

TABLA IV.8. RESULTADOS PREGUNTA Nº 8……. 69

TABLA IV.9. RESULTADOS PREGUNTA Nº 9……. 69

TABLA IV.10. RESULTADOS PREGUNTA Nº 10……. 70

TABLA VI.1. DATOS DE POBLACIÓN SEGÚN EL INEC …….. 80

TABLA VI.2. DATOS DE TAZA DE CRECIMIENTO POR EL MÉTODO ARITMÉTICO… 80

TABLA VI.3. DATOS DE TAZA DE CRECIMIENTO POR EL MÉTODO GEOMÉTRICO… 81

TABLA VI.4. DATOS DE TAZA DE CRECIMIENTO POR EL MÉTODO EXPONENCIAL…… 81

TABLA VI.5. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN DEL PROYECTO PARA 25 AÑOS…. 83
TABLA VI.6 RELACIONES HIDRÁULICAS PARA TUBERÍAS CIRCULARES…… . 87
TABLA VI.7. DIMENSIONES DEL TANQUE SÉPTICO……. 107
TABLA VI.8. IMPACTOS PROBABLES DEL PROYECTO
SOBRE EL MEDIO AMBIENTE …… 113
TABLA VI.8. IMPACTOS DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE EL PROYECTO……. 114
TABLA VI.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN…….. 119

GRAFICOS

GRÁFICO 1.1 UBICACIÓN DEL CASERÍO SAN CARLOS EN EL CANTÓN MOCHA…. 4
GRAFICO II.1 ELEMENTOS DE LA CALIDAD DE VIDA……... 56
GRÁFICO IV.1. RESULTADOS PREGUNTA Nº 1……. 65
GRÁFICO IV.2. RESULTADOS PREGUNTA Nº 2……. 66
GRÁFICO IV.3. RESULTADOS PREGUNTA Nº 3……. 66
GRÁFICO IV.4. RESULTADOS PREGUNTA Nº 4……. 67
GRÁFICO IV.5. RESULTADOS PREGUNTA Nº 5…… 67
GRÁFICO IV.6. RESULTADOS PREGUNTA Nº 6…… 68
GRÁFICO IV.7. RESULTADOS PREGUNTA Nº 7…… 68
GRÁFICO IV.8. RESULTADOS PREGUNTA Nº 8…… 69
GRÁFICO IV.9. RESULTADOS PREGUNTA Nº 9…… 69
GRÁFICO IV.10. RESULTADOS PREGUNTA Nº 10……. 70
GRÁFICO VI.1. CASERIO SAN CARLOS…….. 76

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto que se presenta estudia la influencia negativa que las aguas servidas tienen sobre el recurso humano e hídrico que directa o indirectamente se destinan para el consumo, en este caso para la agricultura. Al problema se le propone una alternativa de solución.

El proyecto a ejecutar se encuentra dividido en capítulos, cada uno de los cuales se desarrollo y fundamento en normas de diseño, concluyendo en la aplicación de las mismas.

Para erradicar la influencia negativa de las aguas residuales se ha diseñado una Red de Alcantarillado Sanitario con su respectiva Planta de Tratamiento basándose estrictamente en la topografía y normas vigentes de construcción como son la **INEN** 5 Parte 9-1:1992 .

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 TEMA DE INVESTIGACION

Las Aguas servidas y pluviales y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del Caserío San Carlos del cantón Mocha ubicado en la provincia del Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

El acceso a agua potable y saneamiento básico en América Latina es insuficiente y además su calidad es inadecuada. Eso produce impactos negativos en la salud pública. La capacidad financiera limitada de los organismos encargados de proveer estos servicios y la institucionalidad débil del sector son factores que limitan las posibilidades de mejorar el acceso y la calidad de agua potable y saneamiento en el continente.

Una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los países de América Latina es la baja cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas; solo 49% de la población cuenta con servicio de alcantarillado, el 38% dispone sus excretas por medio de letrinas y el 13% practica el fecalismo al aire libre. Esto ha motivado diferentes investigaciones que

han tratado de buscar soluciones sencillas de bajo costo que involucran a la comunidad en la planificación, diseño, construcción y operación del sistema de alcantarillado.

Una rápida y segura recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales es uno de los objetivos principales para dotar de infraestructura urbana a la comunidad. Pero a lo largo del tiempo debido al crecimiento poblacional, se observa que aumenta el volumen de desechos producidos y disminuye porcentualmente la cobertura de servicios apropiados.

Los problemas de saneamiento y abastecimiento de aguas detectados en el Ecuador se deben a la falta de redes de evacuación de aguas residuales y al uso generalizado de letrinas en los sectores urbanos marginales; esto ha creado una situación de riesgo de contaminación de las aguas de consumo por infiltración, lo que representa un elemento altamente contaminante para la propia familia y usuarios. En nuestro país no existe una ciudad que no cuente con esta problemática, la respuesta más común de las autoridades de turno es que no cuentan con los recursos necesarios para poder emprender proyectos de infraestructura sanitaria.

En el caserío San Carlos del cantón Mocha ubicado en la provincia del Tungurahua por la inexistencia del sistema de alcantarillado a dado lugar a que se produzcan problemas ambientales por no tener donde encausar las aguas provenientes de las viviendas, originando la formación de riachuelos, lo que produce la proliferación de mosquitos y otro tipo de insectos que traen consigo enfermedades. Además, la creación de letrinas sanitarias que no han sido realizadas de manera adecuada, completan el cuadro de insalubridad que en la actualidad se puede observar en el caserío San Carlos.

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

En el caserío San Carlos del cantón Mocha ubicado en la provincia del Tungurahua no se ha construido la red de alcantarillado sanitario por no contar con recursos económicos provenientes del estado lo que ha dificultado a la entidad encargada que en este caso es el Ilustre Municipio del Cantón Mocha .

El descuido de los pobladores por no sugerir obras básicas y el no contar con una planificación adecuada de los departamentos que cuenta la municipalidad han sido factores negativos para la no realización de los estudios pertinentes de una red de alcantarillado.

1.2.3 PROGNOSIS

Al no realizarse el proyecto investigativo de las aguas servidas y pluviales se seguirá afectando al medio ambiente y a los pobladores del caserío San Carlos lo que ocasionara un medio insalubre que irá aumentando según el crecimiento poblacional, se incrementara la cantidad de roedores, se producirá el contacto de las aguas servidas con las aguas de riego lo que afectaría a los cultivos por ser una zona agrícola y de la misma forma ocasionara enfermedades entéricas y parasitarias.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se podría recolectar las aguas servidas y pluviales en el caserío San Carlos del cantón Mocha para mejorar la calidad de vida de los habitantes?

1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Cómo se mejoraría la calidad de vida de los pobladores?

¿Existen los servicios básicos en el caserío San Carlos?

¿Qué tipos de aguas servidas existen en el caserío San Carlos?

1.2.6 DELIMITACION DEL PROBLEMA

1.2.6.1 DELMITACION ESPACIAL

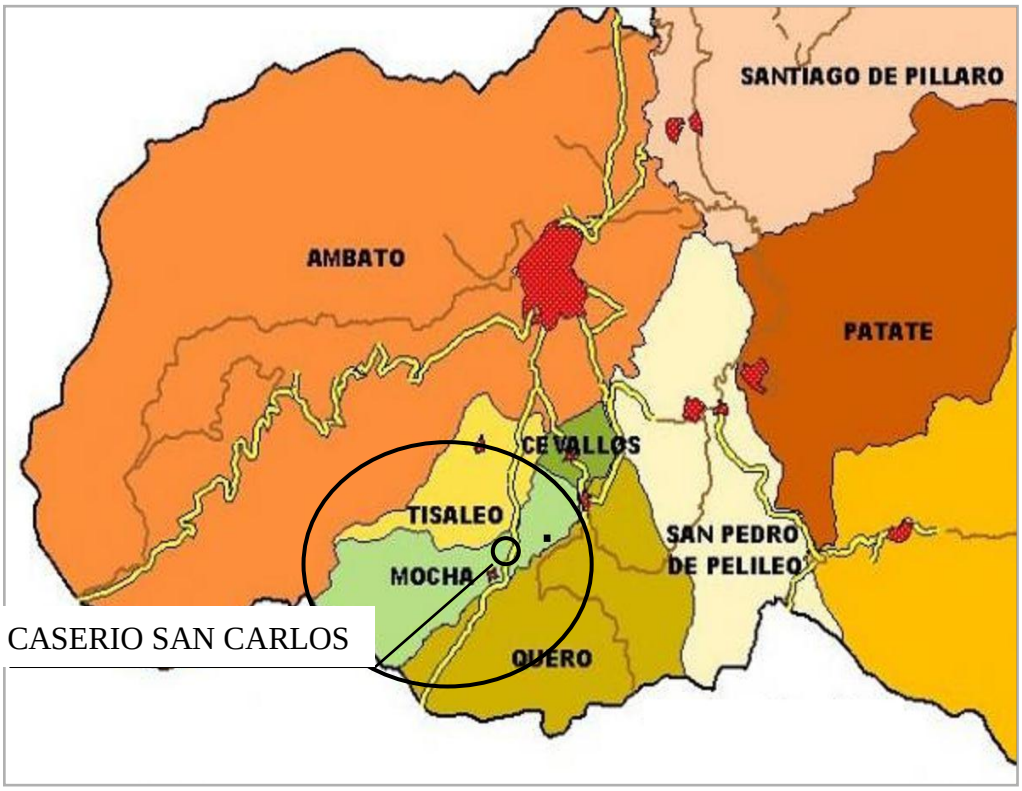


GRÁFICO 1.1 UBICACIÓN DEL CASERÍO SAN CARLOS EN EL CANTÓN MOCHA

El caserío San Carlos se encuentra ubicado en el cantón Mocha provincia del Tungurahua que limita al noroccidente con la panamericana, al lado norte se encuentra San José al lado Sur El Porvenir, al suroccidente el barrio Acapulco.

El objeto de estudio será todo el caserío San Carlos por ser un pueblo sumamente pequeño el cual tiene una sola arteria vial y tres arterias secundarias dando aproximadamente una longitud de 2.5 Km

1.2.6.2 DELIMITACION TEMPORAL

En el caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha nunca ha existido redes de alcantarillado por lo cual se procederá a realizar la investigación en el tiempo comprendido desde el mes de Mayo del 2010 hasta el mes de Septiembre del 2010.

1.2.6.3 DELIMITACION DE CONTENIDO

1.3 JUSTIFICACIÓN

La siguiente investigación tiene su importancia porque el hombre necesita de un adecuado tratamiento de las aguas servidas y pluviales para su seguridad y bienestar.

En el caso de llevarse a cabo la ejecución de este proyecto investigativo, se tendrá como beneficiarios a toda la población por no existir incomodidad en los hogares. Un aspecto muy importante que se mejorara en sentido muy positivo, es la Agricultura, ya que debido a la conducción las aguas servidas y pluviales los cultivos tendrán mejor tratamiento para el consumo humano y se evitaría las enfermedades entéricas y parasitarias.

Con el fin de conducir las aguas servidas, se decidió realizar esta investigación para contar con el respectivo diseño y para facilitar la ejecución a la municipalidad.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar la influencia de las aguas servidas y pluviales en la calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia de Tungurahua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recolectar datos estadísticos para conocer la población del caserío San Carlos.
- Determinar los tipos de aguas servidas que se producen en el caserío San Carlos provincia de Tungurahua.

- Determinar la intensidad de lluvia que se produce en el caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha.
- Describir los servicios básicos con los que cuenta el caserío San Carlos
- Identificar el nivel de vida con el que cuenta actualmente el caserío San Carlos.
- Describir la situación actual del caserío San Carlos del cantón Mocha

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Las aguas servidas son materiales derivados de residuos domésticos o de procesos industriales, los cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreación económica y estética, no pueden desecharse vertiéndolas sin tratamiento en lagos o corrientes convencionales. Los materiales inorgánicos como la arcilla, sedimentos y otros residuos se pueden eliminar por métodos mecánicos y químicos; sin embrago, si el material que debe ser eliminado es de naturaleza orgánica, el tratamiento implica usualmente actividades de microorganismos que oxidan y convierten la materia orgánica en CO2.

El tratamiento de las aguas residuales da como resultado la eliminación de microorganismos patógenos, evitando así que estos microorganismos lleguen a ríos o a otras fuentes de abastecimiento. Específicamente el tratamiento biológico de las aguas residuales es considerado un tratamiento secundario ya que este está ligado íntimamente a dos procesos microbiológicos, los cuales pueden ser aerobios y anaerobios. El tratamiento secundario de las aguas residuales comprende una serie de reacciones complejas de digestión y fermentación efectuadas por un huésped de diferentes especies bacterianas, el resultado neto es la conversión de materiales orgánicos en CO2 y gas metano, este último se puede separar y quemar como una fuente de energía. Debido a que ambos productos finales son volátiles, el efluente líquido ha disminuido notablemente su contenido

en sustancias orgánicas. La eficiencia de un proceso de tratamiento se expresa en términos de porcentaje de disminución de la DBO inicial.

El estudio a realizarse en el caserío San Carlos del cantón Mocha, procura dar soluciones al problema sanitario, de tal manera de poder satisfacer las nobles aspiraciones de sus habitantes, al contar con el servicio elemental como el alcantarillado sanitario la calidad de vida mejorara.

No obstante existen los problemas de contaminación de ríos y quebradas por las descargas directas de aguas servidas; así como por el uso y la descarga de residuos de productos agroquímicos y poco se hace sobre el manejo de desechos hospitalarios e industriales.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSOFICA

La principal finalidad de la investigación tiene como aspecto primordial la investigación de las aguas servidas y pluviales para que los habitantes del caserío San Carlos mejoren su calidad de de vida mediante una comprensión explicita con la identificación de potencialidades de cambio que permiten una acción social libre en el marco sostenible de información producido por fuentes investigativas. Por último es conveniente anotar un énfasis en el análisis cualitativo con la finalidad de transmitir alternativas o soluciones con el nivel investigativo que se produce con la aplicación de variables interpretativas o fundamentos que conciernen al tema en estudio el mismo que trata de las aguas servidas y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del caserío San Carlos.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Constitución del Ecuador

"Art. 314.- El Estado será responsable de la provisión de los servicios públicos de agua potable y de riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, vialidad, infraestructuras portuarias y aeroportuarias, y los demás que determine la ley. El Estado garantizará que los servicios públicos y su provisión respondan a los principios de obligatoriedad, generalidad, uniformidad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad y calidad. El Estado dispondrá que los precios y tarifas de los servicios públicos sean equitativos, y establecerá su control y regulación."

Es obligación del estado de proveer de los recursos necesarios a los distintos municipios para que ellos puedan brindar obras esenciales para los distintos pueblos de la república del Ecuador.

"Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios.**"**

Todo lo que refiere a servicios básicos debe estar controlada por entes estatales quienes controlaran el uso de los recursos a favor de la sociedad ecuatoriana.

Ley de Régimen Municipal

“Art. 163.- En materia de servicios públicos a la Administración Municipal le compete:

c) Proveer de agua potable y alcantarillado a las poblaciones del cantón, reglamentar su uso y disponer lo necesario para asegurar el abastecimiento y la distribución de agua de calidad adecuada y en cantidad suficiente para el consumo público y el de los particulares;”

Es obligación de los municipios brindar de servicios básicos a todas las poblaciones de su jurisdicción.

“d) Otorgar autorizaciones, contratos o concesiones para la construcción, el mantenimiento y la administración de represas, depósitos, acueductos, bombas, sistemas de distribución y otras obras indispensables para garantizar el suministro de agua potable;”

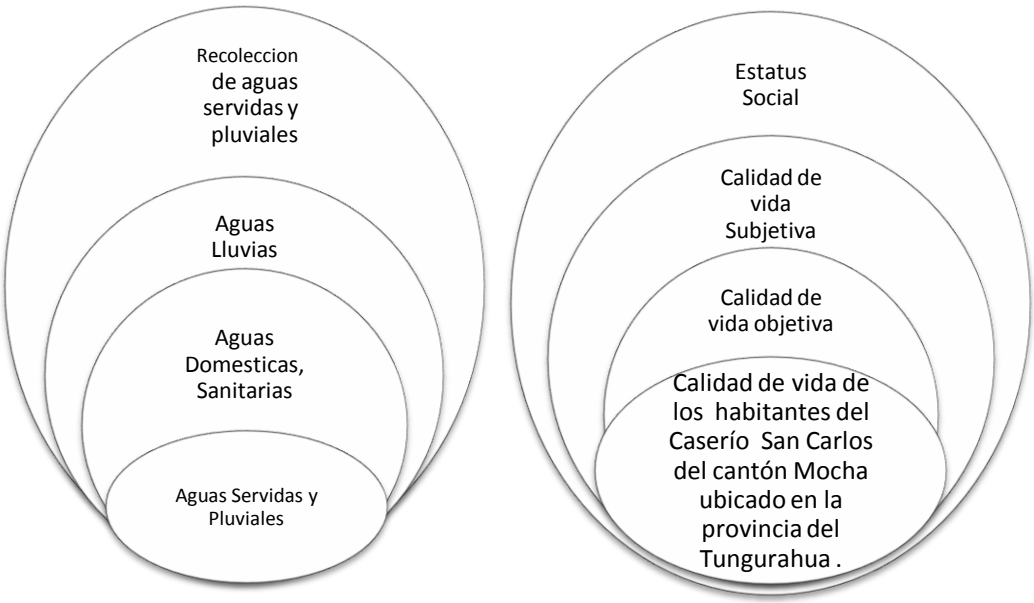
El municipio debe autorizar todo lo que concierna a obras elementales de la población.

Dependiendo del tipo de área urbana a servirse, y previo mutuo acuerdo entre el proyectista y el **INEN** 5 Parte 9-1:1992, se considerara la posibilidad de utilizar el nivel del sistema de recolección de aguas servidas que corresponda a dicha área urbana. En general se consideran tres niveles, incrementando su complejidad desde el nivel 1(el más simple) al nivel 3(alcantarillado convencional).

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente. El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado.

2.4 RED DE CATEGORIAS FUNDAMENTALES

2.4.1 SUPRAORDINACION DE LAS VARIABLES



Variable Independiente V.I.

Variable Dependiente V.D.

2.4.2 AGUAS SERVIDAS

Las aguas servidas, residuales, negras o cloacales son aquellas que resultan del uso doméstico del agua como medio de arrastre de desechos ej: excretas humanas, residuos del baño y lavado de ropa, loza y alimentos.

Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso domestico, comercial e industrial. Llevan disueltas o en suspensión una serie de materias orgánicas e inorgánicas. Provienen de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas lavanderías, residuos de origen industrial.
Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema de colector de aguas cloacales. Las aguas residuales son todos aquellos líquidos transportados por el alcantarillado, que incluye: descargas domésticas, descargas industriales, aguas de lluvia, Infiltraciones, flujos de entrada.

Las aguas servidas domésticas tienen importancia sanitaria porque contienen excretas humanas (orina, heces, sangre, etc.).

2.4.2.1 ORIGEN DE LAS AGUAS NEGRAS O SERVIDAS Y DE LOS DESECHOS.

DESECHOS HUMANOS Y ANIMALES

Son las exoneraciones corporales que llegan a formar parte de las aguas negras, mediante los sistemas hidráulicos de los retretes y en cierto grado de los procedentes de los animales, que van a dar a las alcantarillas al ser lavadas en el suelo o en las calles. Estos desechos son los más importantes, por lo que se refiere a la salud pública porque pueden contener organismos perjudiciales al hombre, por lo que su tratamiento seguro y eficaz constituye el principal problema de acondicionamiento de las aguas negras para su disposición.

2.4.2.2 DESPERDICIOS CASEROS

Proceden de las manipulaciones domesticas de lavado de ropa, baño, desperdicio de cocina, limpieza y preparación de los alimentos y lavado de loza. Casi todos estos desechos contienen jabones, detergentes sintéticos que generalmente tienen agentes espumantes y que son de uso común en las labores domesticas.

2.4.2.3 INFILTRACIONES DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El drenaje o alcantarillado que es el dispositivo para colectar las aguas negras, va soterrado, y en muchas ocasiones queda debajo del nivel de los mantos de agua subterránea, especialmente cuando dicho nivel es muy alto a causa de una excesiva precipitación en la temporada de lluvias. Los drenajes colectores usualmente no funcionan a presión, sino que el flujo a través de ellos es meramente gravitatorio y por eso es que las infiltraciones no solamente son posibles, sino que son siempre considerables. El volumen de agua subterránea que se infiltra no puede determinarse con exactitud, porque depende de la estructura del suelo, del tipo de alcantarilla que se haya construido, de las condiciones del agua subterránea, de las lluvias y otras condiciones climatológicas.

2.4.2.4 DESECHOS INDUSTRIALES

Los productos de desecho de los procesos fabriles son parte importante de las aguas negras de una población y deben tomarse las preocupaciones necesarias para su eliminación. En muchas regiones se colectan los desechos industriales junto con los otros componentes de las aguas negras de la población para su tratamiento y eliminaciones finales .Muchos desperdicios industriales contienen agentes espumosos o espumantes, detergentes y otras sustancias químicas que interfieren con la disposición final de las aguas negras de la comunidad, o que dañan las alcantarillas y otras estructuras.

2.4.2.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS SERVIDAS

2.4.2.5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Aspecto, color, turbidez y SST de los efluentes que son desechados por los hogares, industrias y procesadoras de alimentos entre otras. Corresponde a agua que contiene muy poco oxigeno y que está caracterizada por un color negruzco y mal olor.

2.4.2.5.2 SUSTANCIAS QUÍMICAS

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos. Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminas y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones. La concentración de orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carnonáceo y nitrogenado DBO2.

2.4.2.5.3 CARACTERÍSTICAS BACTERIOLÓGICAS

Una de las razones más importantes para tratar las aguas negras o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros: Coliformes totales, Coliformes fecales, Salmonellas, Virus.

2.4.2.6 DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO (DBO)

El grado de contaminación de las aguas servidas se hace mediante la determinación de la materia orgánica presente. Esta materia orgánica raramente se mide en forma directa, sino en forma indirecta. Esta medición indirecta se hace determinando la cantidad de algún agente oxidante que se requiere para convertirlos en agua y anhídrido carbónico la más usada es la demanda bioquímica de oxígeno (DBO). La DBO es la cantidad de oxígeno usada por la materia orgánica en la estabilización del agua residual durante 5 días a 20 ° c. se escribe DBO_5. El concepto de DBO es muy usado y, por lo tanto, se requiere una especial comprensión del mismo. Ejemplo

Oxígeno disuelto al inicio (100 mg/100ml)
Oxígeno disuelto al término (60 mg/100ml)

Esto indica que la DBO del agua en estudio es de 40 mg/100ml. Mientras mayor sea la DBO mayor será la cantidad de materia orgánica disuelta en el agua servida. En general las aguas potables no superan los 5 mg/100ml pero las aguas servidas pueden tener 300 mg/100ml.

2.4.2.7 DEFINICIONES

Se han dado nombres descriptivos a los diferentes tipos de aguas negras según su procedencia, como se ha descrito anteriormente.

AGUAS NEGRAS DOMESTICAS

Son las que contienen desechos humanos, animales y caseros. También se incluye la infiltración de aguas subterráneas. Estas aguas negras son típicas de las zonas residenciales.

AGUAS NEGRAS SANITARIAS

Son las mismas que las domesticas, pero que incluyen no solamente las aguas negras domesticas, sino también gran parte, sino es que todos los desechos industriales de la población.

AGUAS NEGRAS COMBINADAS

Son una mezcla de las aguas negras domesticas o sanitarias y de las aguas pluviales, cuando se colectan en las mismas alcantarillas.

2.4.2.8 ASPECTO DE LAS AGUAS NEGRAS

Las aguas negras son líquidos turbios que contienen material solido en suspensión. Cuando son frescas, su color es gris y tienen un olor a moho no desagradable. Flotan en ellas cantidades variables de materia: sustancias fecales, trozos de alimentos, basura, papel, astillas y otros residuos de las actividades cotidianas de los habitantes de una comunidad. Con el transcurso del tiempo, el color cambia del gris al negro, desarrollándose un olor ofensivo y desagradable y sólidos negros aparecen flotando en la superficie.

2.4.2.9 COMPOSICIÓN DE LAS AGUAS NEGRAS

La cantidad de sólidos es generalmente muy pequeña, casi siempre menos de 0.1 por ciento en peso, pero es la fracción que presenta, el mayor problema para su tratamiento y disposición adecuada. El agua provee solamente el volumen y es el vehículo para el transporte de los sólidos. Estos sólidos pueden estar disueltos, suspendidos y flotando.

Los sólidos de las aguas negras pueden clasificarse en dos grupos generales según su composición o condición física. Tenemos así, sólidos orgánicos e inorgánicos, los que a su vez pueden estar suspendidos o disueltos.

SÓLIDOS INORGÁNICOS

Son sustancias inertes que no están sujetas a la degradación. Ciertos compuestos minerales hacen excepción a estas características, como los sulfatos, los cuales bajo ciertas condiciones que se estudiaran más adelante, pueden descomponerse

en sustancias más simples, como sucede en la reducción de los sulfatos a sulfuros. A los sólidos inorgánicos se les conoce frecuentemente como sustancias minerales del abastecimiento de agua que producen su dureza y contenido mineral. Por lo general no son combustibles.

SÓLIDOS INORGÁNICOS
- **NITRÓGENO Y FÓSFORO**
- **CLORUROS Y SULFATOS**
- **CARBONATOS Y BICARBONATOS**
- **SUSTANCIAS TÓXICAS: As, Cianuros, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb y Zn.**

SÓLIDOS ORGÁNICOS

En general son de origen animal o vegetal, que incluyen los productos de desecho de la vida animal y vegetal, la materia animal muerta, organismos o tejidos vegetales; pero pueden incluirse también compuestos orgánicos sintéticos. Son sustancias que contienen carbono, hidrogeno oxigeno, pudiendo estar combinados algunos con nitrógeno, azufre o fosforo. Los grupos principales son las proteínas, los hidratos de carbono y las grasas, junto con sus productos de descomposición. Están sujetos a degradación o descomposición por la actividad de las bacterias y otros organismos vivos; además son combustibles, es decir, pueden ser quemados.

SÓLIDOS ORGÁNICOS
- **NITROGENADOS**
  - **UREA**
  - **AMINAS**
  - **AMINOÁCIDOS**
- **NO NITROGENADOS**
  - **CELULOSA**
  - **GRASAS**
  - **JABONES**

La cantidad de sólidos, tanto orgánicos como inorgánicos en las aguas negras les dan lo que frecuentemente se conoce como su fuerza. En realidad, la cantidad o concentración de sólidos orgánicos, así como su capacidad para degradarse o descomponerse, son la parte principal de la fuerza de agua negra. A mayor concentración de sólidos orgánicos corresponde mayor fuerza de agua negra. Por lo tanto se puede definir que las aguas negras fuertes son las que contienen gran cantidad de sólidos, especialmente de sólidos orgánicos y las aguas negras débiles las que contienen pequeñas cantidades de sólidos orgánicos

2.4.3 ALCANTARILLADO SANITARIO

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión. Normalmente son canales de sección circular, ovoidal, o compuesta, enterradas la mayoría de las veces bajo las vías públicas. La red de alcantarillado sanitario es considerada un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es inferior en relación con la cobertura de las redes de agua potable. Esto genera importantes problemas sanitarios.

2.4.3.1 COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

1.- TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN.

Tubería de sección circular que permite recolectar las aguas residuales y transportarlas. Se dividen en:

a) Tuberías secundarias

b) Tuberías principales.

c) Colectores

d) Emisarios

a) TUBERÍAS SECUNDARIAS.

Permiten recolectar los caudales en calles secundarias y llevarlos hacia las vías principales. Sirve de recepción para la mayoría de acometidas domiciliarias.

b) TUBERÍAS PRINCIPALES.

Receptan las tuberías secundarias descargando en su sección los caudales, también receptan acometidas domiciliarias.

c) COLECTORES.

Son estructuras de grandes secciones, que receptan a las tuberías principales, permitiendo acortar la longitud de recorrido de los caudales residuales.

d) EMISARIOS.

Estas estructuras de conducción receptan a todas las tuberías y colectores. Transportando su caudal hacia la planta de tratamiento.

2.- ACOMETIDAS.

El Alcantarillado Sanitario, tiene como acometida domiciliaria, aquella conexión que va desde la caja de revisión ubicado en el punto bajo de la vivienda, ubicado en la acera, hasta la tubería secundaria o principal.

3.- POZOS DE INSPECCIÓN

Son cámaras verticales que permiten el acceso a los colectores, para facilitar su mantenimiento.

4.- SISTEMAS DE TRATAMIENTO

Conjunto de obras organizadas en una planta de tratamiento de aguas residuales de modo que produzca un efluente acto para ser descargado en un cuerpo receptor.

2.4.3.2 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

2.4.3.2.1 PERÍODOS DE DISEÑO

El período de diseño permite definir el tamaño del proyecto en base a la población a ser atendida al final del mismo. Si el período de un proyecto es corto inicialmente el sistema requerirá de una inversión menor, pero luego exigirá inversiones sucesivas y casi inmediatas de acuerdo al crecimiento de la población.

Por otra parte la ejecución de un proyecto con un período de diseño demasiado grande requerirá de una inversión inicial muy grande y nos llevará una sub utilización del sistema.

En el Ecuador el criterio a considerarse para el período de diseño ajustado a la realidad de las parroquias, cantones o ciudades es el que se detalla a continuación.

HABITANTES	PERIODOS DE DISEÑO (años)
1000 a 15000	10 a 15
15000 a 50000	15 a 25
>50000	20 a 30

Tabla II.1. Período de diseño según los habitantes en el sector

Considerando las recomendaciones que nos hace la norma del INEN que dicen:

"Alcantarillas superficiales, laterales y pequeñas y plantas de depuración un periodo de vida comprendida entre 20 y 25 años.

Como podemos ver el periodo de diseño para este tipo de obras se limita a un periodo de 20 años a partir de la fecha del proyecto considerando varias condiciones como sociales y económicas del caserío San Carlos.

2.4.3.2.2 POBLACIÓN DE DISEÑO

La red de alcantarillado sanitario que se construirá en una comunidad dependerá de la población beneficiada y su distribución espacial los tipos de población con que generalmente se cuenta son: Población actual y Población final.

Población actual será la población que existe al momento de la elaboración de los estudios de diseño del ingeniero.

Población final del proyecto es la población que va a contribuir para el sistema de alcantarillado al final del proyecto.

Para estimar la población final se utilizan varios métodos que los utilizaremos dependiendo de la cantidad de datos que tengamos.

2.4.3.2.3 MÉTODO ARITMÉTICO

La tasa de crecimiento con el método aritmético se obtiene usando la siguiente expresión:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \qquad \textbf{II.1.}$$

La población futura para el método aritmético se determina así:

$$Pf = Pa(1 + r * n) \qquad \textbf{II. 2}$$

2.4.3.2.4 MÉTODO GEOMÉTRICO

La tasa de crecimiento con el método geométrico se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{1/n} - 1\right] * 100 \qquad \textbf{II. 3.}$$

Con este método se calcula la población futura con la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa(1 + r)^n \qquad \textbf{II.4.}$$

2.4.3.2.5 MÉTODO EXPONENCIAL

La tasa de crecimiento con el método exponencial se obtiene aplicando la fórmula que se indica a continuación:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100 \qquad \textbf{II.5.}$$

La población futura usando el método exponencial se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$Pf = Pa * e^{n*r} \qquad \textbf{II.6.}$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

n = Intervalo de tiempo entre años censales

2.4.3.3 ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

Los trabajos de topografía han sido realizados con técnicas digitales (estación total).

Los datos principales obtenidos del levantamiento topográfico de la estación total se encuentran en Anexo B.

2.4.3.4 ÁREAS TRIBUTARIAS

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan

regulador. Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial, industrial, institucional y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

De no existir un plan de desarrollo urbano, en base a la situación actual, a las proyecciones de población y a las tendencias y posibilidades de desarrollo industrial y comercial, se zonificará la ciudad y su área de expansión hasta el final del horizonte de diseño.

El cálculo de estas áreas se lo realizó por medio del programa AutoCAD Civil 3D Land Desktop 2009. En este proyecto el área total a drenar es de 74.63 Ha.

2.4.3.5 DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL Y FUTURA

La densidad de población (también denominada formalmente población relativa, para diferenciarla de la absoluta) se refiere a la distribución del número de habitantes a través del territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, condado, etc.).

Su sencilla fórmula es la siguiente:

$$Dp = \frac{Poblacion}{Area} \qquad \textbf{II.7.}$$

La densidad poblacional está dada en Habitantes/Hectáreas

Para la determinación de Densidad Poblacional Actual se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \frac{PoblacionActual}{Area} \qquad \textbf{II.7.}$$

Para la determinación de Densidad Poblacional Futura se lo realiza de la siguiente manera:

$$Dp = \frac{PoblacionFutura}{Area} \qquad \textbf{II.8.}$$

2.4.3.6 DOTACIÓN DE AGUA

Los estimados de los flujos de aguas residuales provenientes de las viviendas se basan comúnmente en el consumo de agua de la familia, por ello para diseñar los sistemas de alcantarillado, habrá que definirse la dotación de agua potable por habitante. La dotación a su vez, dependerá del clima, del tamaño de la población; pero básicamente tendremos que tener en cuenta que depende de las características económicas y culturales de la zona

ZONA	HASTA 500 HABITANTES	500 a 2000	2000 a 5000	5000 a 20000	20000 a 100000	Más de 100000
FRÍO	30 - 50	50 - 70	50 – 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
TEMPLADO	50 - 70	50 - 90	80 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
CÁLIDO	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 -180	200 - 250	250 - 350

Tabla II.2. Tabla de Dotaciones de Agua Potable Según el número de Habitantes

NIVELES DE INGRESO	DOTACIÓN (Lts/hab/día)
ALTO	250 - 200
MEDIO	180 - 120
BAJO	100 - 60

Tabla II.3. Tabla de Dotaciones de Agua Potable Según el Nivel de Ingreso en los Habitantes

Para las zonas de expansión no exceden de 120 lts/hab/día.

2.4.3.6.1 DOTACIÓN ACTUAL

La dotación media actual se refiere al consumo actual total previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año es decir es el volumen equivalente de agua utilizado por una persona en un día.

2.4.3.6.2 DOTACIÓN FUTURA

Para la determinación de la dotación futura se lo puede realizar de dos maneras:

Utilizando la Siguiente expresión:

$$Df = Da\left(1+\frac{p}{100}\right)^{t} \qquad \textbf{II.9.}$$

Donde:

Da= Dotación Actual Lts/Hab/Dia

t.- Período de Diseño en años

0.5 % < = p < = 2%

b) Otra expresión :

$$Df = Da + (1Lt/Hab/Dia) * n \qquad \textbf{II.10.}$$

Donde:

n= Período de Diseño en años

Da= Dotación Actual Lts/Hab/Dia

2.4.3.7CAUDALES DE DISEÑO PARA AGUAS RESIDUALES

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q\text{diseño} = Qi + Qe + QInf \qquad \textbf{II.11.}$$

$$Q\max = M * Qmedio \qquad \textbf{II.12.}$$

Qd= Caudal de diseño

Qi= Caudal Instantáneo

Qe= Caudal de conexiones erradas

QInf= Caudal Por Infiltración.

2.4.3.7.1 CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd)

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400} \qquad \textbf{II.13.}$$

Donde:

Pf= Población Futura.

Df= Dotación Futura.

2.4.3.7.2 CAUDAL DOMÉSTICO (Qd)

El caudal doméstico es aquel que se lo determina multiplicando el factor de Retorno C Para el caudal Medio Diario Ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas va a la red de Alcantarillado.

$$Qd = C * Qmd \qquad \textbf{II.14.}$$

Donde:

C= Factor de Retorno

Qmd= Caudal Medio Diario

2.4.3.7.3 FACTOR DE RETORNO

La cantidad de aguas residuales generada por una comunidad es menor a la cantidad de agua potable que se le suministra, debido a que existen pérdidas ya sea por el riego de jardines(infiltración), abrevado de animales por la auto limpieza de viviendas o cualquier uso externo. El porcentaje de agua que no ingresa a las redes de alcantarillado depende de diversos factores entre los cuales

están los hábitos y valores de la población características de la comunidad, clima, factores socio-económicos y hasta la dotación de agua.

C= 60% al 80% **II.15.**

2.4.3.7.4 CAUDAL INSTANTÁNEO

El caudal Instantáneo se lo determina Multiplicando el coeficiente de Flujo Máximo M para el Caudal Doméstico entonces la Siguiente expresión quedaría de la siguiente manera:

$$Qi = M * Qd$$ **II.16.**

Donde:

M= Coeficiente de Flujo Máximo

Qd= Caudal Doméstico

2.4.3.7.5 COEFICIENTE DE FLUJO MÁXIMO (M)

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina coeficiente de flujo máximo. Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima, etc. No será el mismo coeficiente.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{Pf}}$$ HARMON **II.17.**

$$M = \frac{5}{p^{0.2}}$$ BABBIT **II.18.**

Donde:

P = población en miles.

Las normas INEN, contempla, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4 lt/seg, se podrá asumir un coeficiente de mayoracion M = 4.0

2.4.3.7.6 CAUDAL DE INFILTRACIÓN

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra a la red de alcantarillado a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones de tuberías, estructuras de pozos de visita, cajas de revisión, terminales de limpieza, etc.

En el siguiente cuadro se recomienda algunos caudales de infiltración (lts/sg/Km) por tipo de tubería.

Tipo de unión	TUBO DE HORMIGÓN SIMPLE		Tubo PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

Tabla II.4. Tabla de Constantes Según el tipo de Tubería

$$Q\inf = I * L \qquad \textbf{II.19.}$$

Donde:

Qinf = Caudal de infiltración (lt/seg)

I = Valor de la infiltración (1/m, 1/km)

L = Longitud de la tubería (m, km)

EX – IEOS(Solo para tuberías de H.S.)

PARA TUBERIAS EXISTENTES

$$10Ha \leq AREA \leq 5000Ha$$

$$Qinf = 67.34A^{-0.1425}$$

AREA<10Ha

$$Qinf = \frac{48.5m^3}{Ha}/d$$

PARA TUBERIAS NUEVAS

$$40.5Ha \leq AREA \leq 5000Ha \qquad \textbf{II.20}$$

$$Qinf = 42.51A^{-0.3}$$

AREA<40.5 Ha

Qinf =14m3/Ha/d

2.4.3.7.7 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas; así como las conexiones clandestinas que se incorporan al sistema de alcantarillado.

Este caudal de conexiones erradas es del 5% al 10% de Qi.

Según EX IEOS Qe = 80lt/hab/d **II.21.**

2.4.3.8 HIDRÁULICA DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

VELOCIDAD

$$V = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \qquad \textbf{II.22.}$$

n=Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R= Radio hidráulico

S= Pendiente

Para tubería de alcantarillado o tubería de hormigón n=0.013

2.4.3.8.1 CONDUCCIÓN A TUBERÍA LLENA

Formula de la Área Mojada

$$A_m = \frac{\pi * D^2}{4} \qquad \textbf{II.23.}$$

Donde:

Am = Área de la sección mojada (m^2)

D = Diámetro (m)

Fórmula del Perímetro Mojado

$$P_m = \pi * D \qquad \textbf{II.24.}$$

Donde:

Pm = Área de la sección mojada (m)

D = Diámetro (m)

Fórmula del Radio Hidráulico

$$R = \frac{A_m}{P_m}$$

$$R = \frac{D}{4} \qquad \textbf{II.25.}$$

Donde:

R= Radio Hidráulico (m)

D = Diámetro (m)

Fórmula de la Velocidad

$$V = \frac{0.397}{n} D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \qquad \textbf{II.26.}$$

Donde:

V = Velocidad a sección llena

η = Coeficiente de rugosidad (a dimensional)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

Fórmula del Caudal

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}} \qquad \textbf{II. 26}$$

Donde:

Q = Caudal a sección llena

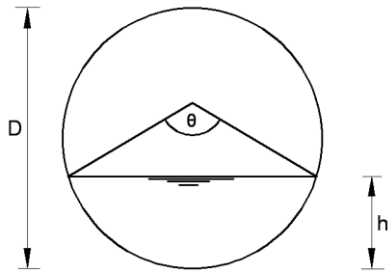
η = Coeficiente de rugosidad (a dimensional)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

2.4.3.8.2 PARA TUBO PARCIALMENTE LLENO

$$\theta = 2\text{arcos}\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$



$$r = \frac{D}{4}\left(1 - \frac{360sen\theta}{2\pi\theta}\right)$$

$$v = \frac{0.397D^{\frac{2}{3}}}{n}\left(1 - \frac{360sen\theta}{2\pi\theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$q = \frac{D^{\frac{8}{3}}(2\pi\theta - 360\text{sen}\theta)^{\frac{5}{3}} * S^{\frac{1}{2}}}{7257.15n\ (2\pi\theta)^{\frac{2}{3}}} \qquad \textbf{II. 27}$$

Donde:

H = Calado de agua (m)

Vpll = Velocidad a tubo parcialmente lleno (m/seg)

Qpll = Caudal a tubo parcialmente lleno (m3/seg)

θ = Angulo conformado por el segmento de la circunferencia en grados sexagesimales

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, los mismos están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal y velocidad.

Se debe destacar que la condición normal de flujo en tuberías de alcantarillado, es ha sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

2.4.3.9 DIÁMETROS MÍNIMOS

El diámetro mínimo que deberá usarse de acuerdo a lo establecido por el INEN en sistemas de alcantarillado sanitario será 200 mm, acepción de los tramos iníciales que podría ser de 150 mm y las conexiones domiciliarias el diámetro mínimo sería de 150mm.

2.4.3.10 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.

El coeficiente de rugosidad n de la formula de Mannig, está determinado por el tipo de material del conducto. En consecuencia, algunos fabricantes de tuberías de PVC o polietileno recomiendan utilizar valores de n=0.010. Sin embargo el número de conexiones domiciliarias cámaras de inspección y otras instalaciones provocan mayor rugosidad, por el grado de incertidumbre se recomienda no utilizar un valor menor a 0.013. Valores de n = 0.016 pueden ser utilizados en conductos viejos y en mal estado, o en caso de observar desviaciones en alineación y pendiente, variación de las dimensiones interiores debido a sedimentación o uniones de baja calidad.

2.4.3.11 VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS.

Para considerar las velocidades mínimas como máximas nos sujetaremos en la norma del INEN que recomienda que la velocidad del liquido en los colectores sean estos principales, secundarios o terciarios bajo condiciones de caudales máximos instantáneos, en cualquier año del periodo de diseño no sean mayor que 0.45m/seg y recomienda que sea mayor de 0.6m/seg para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el liquido además para que se produzca la auto limpieza de

estos canales. . La velocidad máxima a tubo lleno y para los coeficientes de rugosidad es de 4.5 m/s.

Cuando se tiene velocidades altas se puede producir problemas por efecto de fuerzas contra determinadas partes de la red y de los efectos abrasivos de los detritos sobre el fondo y las paredes de los conductos por lo que las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material que están fabricados.

A continuación presentamos una tabla con las velocidades máximas con sus respectivos coeficientes de rugosidad para cada tipo de material.

MATERIAL	VEL. MÁXIMA m/s	COEF.RUGOSIDAD
Hormigón simple		
Con uniones de mortero	4	0,013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3,50 - 4	0,013
Asbesto cemento	4,5 - 5	0,011
Plástico	4,5	0,011

Tabla II.5. Tabla de Velocidades máximas según el tipo de Tubería

2.4.3.12 CRITERIO DE DISEÑO.

Durante el funcionamiento del sistema de alcantarillado se debe cumplir la condición de auto limpieza para limitar la sedimentación de arenas y otras sustancias sediméntales (heces y otros productos de desecho) en los colectores. Para tuberías de alcantarillado la pendiente mínima puede ser calculada utilizando el criterio de velocidad mínima o el criterio de la tensión tractiva.

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 200 mm para alcantarillado sanitario y 250 mm para alcantarillado pluvial.

2.4.3.13 CONSIDERACIONES DEL DISEÑO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Cualquiera que fuese el tipo de alcantarillado debe cumplir con varias condiciones de funcionamiento entre las que podemos citar para nuestro tipo de alcantarillado las siguientes.

Los conductos empleados son exclusivamente para que funcionen con flujo libre o a gravedad.

El sistema debe conducir el máximo caudal de diseño.

Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según sus respectivos cálculos hidráulicos de posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.

Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

El diseño hidráulico de las tuberías de alcantarillado puede realizarse utilizando la fórmula de Manning. Se recomienda las velocidades máximas reales y los coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material.

2.4.3.13.1 CRITÉRIO PARA PENDIENTES MÍNIMAS POR TENSIÓN TRACTIVA

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

$$\tau = \rho * g * R * S \qquad \textbf{II.28.}$$

p= Densidad del agua (1gr/cm^3)

g=Gravedad (9.81m/sg^2)

R= Radio hidráulico

S= Pendiente de la tubería

$S\min = 0.0055 Qu^{-0.47}$

Smin = 5 ‰ < 1%

La tensión Tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado. En tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.60 Pa.

2.4.3.13.2 UBICACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO

Las tuberías de alcantarillado es recomendable ubicar a una profundidad entre 1.20m y 1.50m debajo de las calzadas o debajo de las calles la altura referida será libre de la altura de subrazante y capa de rodadura, y rasante.

De igual manera es recomendable que las tuberías se separen de la acera un valor aproximado de 1.50m.

2.4.3.13.3 CALADO DE AGUA EN LAS TUBERÍAS

El calado de agua en una tubería que trabaja a gravedad, a superficie libre, debe llegar al 75% del diámetro interior, quedando un 25% de la altura superior, como zona de ventilación del caudal sanitario y evitar así la acumulación de gases tóxicos.

$h_{mínima}$ = 5cm (por problemas de material de acarreo),

$h_{máxima}$ = 0,75 D (para la ventilación).

2.4.3.13.4 POZOS DE REVISIÓN

Los pozos de revisión son estructuras más comunes en los sistemas de alcantarilladlo y se usan para facilitar 1a inspecciones, 1a limpieza y la eliminación de obstrucciones en las tuberías.

La ubicación de los pozos de revisión estará definida por características geométricas, hidráulicas y de trazado de las redes, determinadas por la conveniencia de hacerlos visitables; además se debe tener en cuenta que los pozos se deben ubicar siempre que exista:

1. Intersección de redes
2. Comienzo de recolector o red
3. Cambio de dirección
4. Cambio de diámetro
5. Cambio de material empleado en 1a construcción de la red

La máxima distancia entre los pozos de revisión, será de 100 m para diámetros menores a 350 mm, 150 m, para diámetros comprendidos entre 400 y 800 mm., y 200 m para diámetros mayores que 800 mm.

Los pozos de revisión se deberán ubicar de tal manera que, se evite el flujo de escorrentía pluvial hacia ellos. Si esto es inevitable, se diseñaran tapas herméticas especiales que impidan 1a entrada de escorrentía superficial.

La abertura superior del pozo; será como mínimo de 0.60 m.

El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie, se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el ingreso al interior del pozo. El diámetro del cuerpo del pozo, estará en función del diámetro de la tubería conectada al mismo, de acuerdo a la tabla siguiente:

DIAMETRO DE LA TUBERIA mm	DIAMETROS DEL POZO m
≤ 550	0.9
> 550	Diseño especial

Tabla II.6. Diámetros recomendados para pozos de revisión

La tapa de los pozos de revisión será circular y generalmente de hierro fundido, pudiendo utilizarse de hormigón armado. Las tapas de los pozos de revisión irán aseguradas al cerco mediante pernos, o mediante algún otro dispositivo que impida su apertura por personas no autorizadas. Para este estudio se ha considerado conveniente diseñar tapas de acero fundido por cuanto existe tráfico pesado.

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo, sin interferencias hidráulicas que conduzcan a pérdidas grandes de energía.

Una vez conformados los canales, se deberá proveer una superficie para que el operador pueda trabajar en el fondo del pozo. Esta superficie tendrá una pendiente del 4% hacia el canal central. Si el conducto no cambia de dirección, la diferencia de nivel entre la solera de la tubería de entrada y aquella de la tubería de salida, corresponderá 1a perdida de carga que se haya calculado en este punto.

Para el caso de tuberías laterales que entran de un pozo, en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales de fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45° respecto del eje principal del flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que unen, sean aproximadamente iguales. De esta manera se reducirán las pérdidas al mínimo. Con el objeto de facilitar la entrada de un obrero al pozo de revisión, se evitara en lo posible descargar libremente el agua de una alcantarilla poco profunda. La altura libre máxima de descarga, será de 0.60 m.

DIÁMETROS	**MÁXIMA DISTANCIA ENTRE POZOS**
$\phi \leq 350$ mm	100m
400mm $\leq \phi \leq$ 800mm	150mm
$\phi \geq 800$mm	200mm

TABLA II.7 : LONGITUDES MÁXIMAS ENTRE POZOS

2.4.3.13.5 POZOS DE REVISION CON SALTO

Son estructura que permite vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permite disminuir pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal de revisión oscila alrededor de (0.60m – 0.70m), sin producir turbulencia. En caso Contrario se instalara un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300mm.

Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.0 m, debe proyectarse caídas externas, con o sin colchón de agua, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas

de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su optimo funcionamiento hidráulico estructural y la facilidad de operación y mantenimiento. En todo caso, podría optimizarse estas caídas, diseñando los colectores con disipadores de energía: como tanques gradas rugosidad artificial entre otro.

2.4.3.14 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Toda acometida domiciliaria constara de una caja de revisión, y tubería de conexión entre 1a red principal y la caja. Para su diseño se deben considerar los siguientes aspectos:

La calidad de la conexión domiciliaria será de tal manera que impidan infiltraciones innecesarias, tanto en 1a tubería, como en la unión a la alcantarilla receptora.
En ningún caso se permitirá la introducción de la tubería de conexión domiciliaria en la alcantarilla, de manera que se generen protuberancias en su interior y que la unión sea impermeable. La apertura del orificio en la alcantarilla, solo se podrá hacer cortándola con un equipo especial que permita un perfecto acoplamiento entre las dos.

Las cajas de revisión tendrán como mínimo, una sección de 0.60*0.60 m, y una profundidad máxima de 0.90 m, si excede de 0.90 m. Se utilizara un pozo de revisión.

El diámetro mínimo para las conexiones domiciliarias serán de 150 mm. Los tubos de conexión deben ser conectados a la tubería principal, de manera que este quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. Para la unión entre las tuberías no se empleara ninguna pieza especial simplemente se realizara un orificio en la tubería central, en la que se conectara la

tubería de la conexión domiciliaria, para lo cual se utilizara un mortero de cemento-arena 1:2.

2.4.4 PLANTA DE TRATAMIENTO

La alternativa seleccionada para el caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha consiste en un sistema de tratamiento que tenga el objetivo fundamental de sacar un efluente de calidad para lo cual se ha establecido que con el planteamiento de las unidades que conforman esta planta de tratamiento se logrará remover en un 90% de parámetros contaminantes que tienen las aguas servidas. Estas aguas que salen de la planta al final del tratamiento de deben contener los parámetros mínimos de contaminación, es así que el caudal que sale de esta planta de tratamiento será utilizado para regadío de plantaciones, con este caudal se estará dando productos de mejores características y dotando de vida a los terrenos que se encuentran ubicados aguas abajo de la planta de tratamiento del caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha.

2.4.4.1 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Horizonte del proyecto: (período de diseño).
- P_f = Población futura (hab).
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lts/seg).

2.4.4.1.1 CAUDALES DE DISEÑO

En el dimensionamiento del sistema de Tratamiento, se empleará el caudal máximo diario de aguas servidas, para el cálculo empleamos la siguiente fórmula:

$$Q_{DISEÑO} = \frac{P_f * D_f * F1 * F2}{86400} \qquad \textbf{II.29.}$$

Donde:

Pf = Población futura

Df = Dotación futura de agua potable (lts/hab/día)

F1 = factor de afectación a aguas servidas= 0,8= 80%

F2= Factor de mayoración que puede ir del 1.2 a 1.5 para el presente estudio se asume 1.20.

$Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lts/seg)

2.4.4.7 TRATAMIENTOS PRELIMINARES

Destinados a la preparación de las aguas residuales para su disposición o tratamiento posterior. En la mayoría de las plantas, el tratamiento preliminar sirve para proteger el equipo de bombeo y hacer más fáciles lo siguientes procesos de tratamiento.

La unidad de tratamiento preliminar que se utilizará en este proyecto será un desarenador.

2.4.4.7.1 DESARENADOR

El objetivo de esta operación es eliminar todas aquellas partículas de granulometría superior a 3 cm, con el fin de evitar que se produzcan sedimentos en los canales y conducciones y de evitar sobrecargas en las fases de tratamiento siguiente.

Esta etapa de tratamiento debe cumplir con dos funciones:

- Medir y regular el caudal de agua que ingresa a la planta
- Extraer los sólidos flotantes grandes y la arena (a veces, también la grasa).

2.4.4.7.2 DIMENSIONAMIENTO DEL DESARENADOR

Para el diseño del desarenador se considera los siguientes aspectos:

El nivel del agua en la cámara se considera horizontal.

La distribución de sedimentos se asume de acuerdo a un diagrama rectangular.

La turbiedad del agua que ingresa al desarenador es constante.

La velocidad media de flujo se asume constante y que no varía a lo ancho de la cámara ni en el tiempo.

El lavado de los sedimentos se produce en régimen de flujo uniforme.

Las variaciones de velocidad de sedimentación en función de las variaciones de temperatura del agua se consideran despreciables.

2.4.4.7.3 DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DESARENADOR:

Tamaño de las partículas a ser retenidas.

En el presente caso se sugiere que el desarenador tenga capacidad de retener partículas de diámetro mayor a 3 cm por cuanto en sistemas de alcantarillado sanitario estas fracciones representan el 30% de la totalidad de los sedimentos.

Velocidad de flujo:

Considerando que en el diseño del desarenador hay una gran cantidad de variables, es necesario imponerse algunos valores en base a las recomendaciones normativas.

La velocidad media de flujo que garantiza una adecuada tasa de sedimentación y dimensiones adecuadas para estas estructuras, se recomienda asumir igual a 0.1 m/seg.

Profundidad media del desarenador:

Considerando que este tipo de desarenador requiere de operaciones de limpieza hidráulica, se recomienda cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de los materiales depositados en ellas.

Velocidad de lavado:

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha considerado el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante menor de 0,40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1,0 a 1,20 m/seg.

El cálculo del desarenador se hace para el caudal de diseño de la planta de tratamiento.

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado.

$$Q_{des.} = (2.55 * Q_{DISEÑO}) lts/seg \qquad \textbf{II.30.}$$

La sección hidráulica del desarenador se calcula por la fórmula:

$$A = \left(\frac{Q_{des.}}{V}\right) m^2 \qquad \textbf{II.31.}$$

Para la sección propuesta el área hidráulica es igual a (proyección vertical)

$$A = B * H \qquad \textbf{II.32.}$$

H **=1.40m valor sugerido**, (más 0.20 de seguridad)

El ancho de la cámara es igual a:

II.33.

$$B = \left(\frac{A}{H}\right) m$$

La longitud del desarenador se calcula mediante la fórmula:

$$L_{útil} = \left[K * H_{útil} * \left(\frac{V}{W}\right)\right] m \qquad \textbf{II.34.}$$

Donde:

K = coeficiente de seguridad, se asume igual a 1.20 - 1.70.

W = velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas.

Para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y temperatura de agua de 15º, la velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/s.

2.4.4.8 TRATAMIENTOS PRIMARIOS

EI objetivo del tratamiento ó sedimentación primaria es la reducción del contenido de sólidos en suspensión (40 al 75%); de la materia orgánica suspendida (20 al 40%) representada como DBO5, así como del 30 al 60% de los organismos coliformes fecales y de huevos de helminto de las aguas residuales sujetas a tratamiento.

La clarificación o sedimentación primaria puede llevarse a cabo en forma estática o mecánica, mediante tanques circulares, rectangulares, cuadrados y con la inclusión de módulos plásticos (lamelas).
En esta fase utilizaremos un tanque séptico.

2.4.4.8.1 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA UN TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: (período de diseño).
- P_f = Población futura (hab).
- D_f = Dotación futura (lts/hab/día).
- Tiempo de retención: mínimo 6 horas
- $Q_{DISEÑO}$ = Caudal de diseño (lts/seg)

Según el manual de plantas de aguas residuales URALITA:

$$V = 4500 + .85 * Q_{DISEÑO} \ (Tr) \ (lt/día) \qquad \textbf{II.35.}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

Según el manual de la A.I.D.:

$$V = 1125 + 0.85 * Q_{DISEÑO} \ (lt/día)(Tr) \qquad \textbf{II.36}$$

Donde:

Tr = Tiempo de retención asumido

Nota: Se adopta la fórmula que da un mayor caudal.

- Calculo del volumen total requerido:

$$VF = Q/Tr = (Q_{DISEÑO} * 10^{-3} \ m^3/s) * 1dia / 1d/Tr \ (s) \qquad \textbf{II.37.}$$

2.4.4.8.2 DIMENSIONES INTERNAS DEL TANQUE SÉPTICO

Para determinar las dimensiones internas de un tanque séptico rectangular, además de la Norma S090 y de las "Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico" publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003, se emplean los siguientes criterios:

a) Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.

b) El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.

c) La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.

d) La relación entre el largo y ancho deberá ser como mínimo de 2:1.

e) En general, la profundidad no deberá ser superior a la longitud total.

f) El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").

g) El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05m por debajo de la tubería de entrada.

h) Cuando se usen pantallas, éstas deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m.

i) La parte superior de los dispositivos de entrada y salida deberán dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo de la losa de techo del tanque séptico.

j) Cuando el tanque tenga más de un compartimiento, las interconexiones entre compartimiento consecutivos se proyectaran de tal manera que evite el paso de natas y lodos.

k) El fondo de los tanques tendrá una pendiente de 2% orientada al punto de ingreso de los líquidos.

l) El techo de los tanques sépticos deberá estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

2.4.4.8.3 LECHO DE SECADO.

Los lechos de secado son dispositivos que eliminan una cantidad de agua suficiente para que el resto pueda manejarse como material sólido, con un contenido de humedad inferior al 70%.

Todos los lodos crudos tienen un contenido bajo de sólidos (l- 6%). Los lodos provenientes de aguas residuales están compuestos en especial por la materia orgánica removida del agua residual, la cual eventualmente se descompone y causa los mismos efectos indeseables del agua residual cruda. Las características de los lodos varían mucho dependiendo de su origen, de su edad, del tipo de proceso del cual provienen y de la fuente original de los mismos. El volumen de lodo que se produce en un tanque de sedimentación debe conocerse o estimarse.

En la selección del método de secado de un lodo hay que tener en cuenta la naturaleza del lodo, los procesos subsecuentes de tratamiento y el método de

disposición final. Los objetivos del secado de lodos son, principalmente, los siguientes:

- Reducir los costos de transporte del lodo al sitio de disposición.
- Facilitar el manejo del lodo. Un lodo seco permite su manejo con cargadores, carretillas, etc.
- Minimizar la producción de lixiviados al disponer el lodo en un relleno sanitario.

En general reducir la humedad para disminuir el volumen del lodo, facilitar su manejo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

La facilidad con que un lodo seco varía ampliamente, pues la magnitud del secado es función de la forma como se encuentra el agua. El agua se halla en diferentes formas, con propiedades distintas que influyen en el grado de secado que se puede obtener.

El manejo de lodos se debe contemplar en su sistema de tratamiento de aguas residuales. Debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- No deben descargarse dichos efluentes a cuerpos de agua superficiales o subterráneos.
- Los lodos primarios deben estabilizarse.
- Se debe establecer un programa de control de olores.

El diseño de las instalaciones para el manejo de lodos debe hacerse teniendo en cuenta las posibles variaciones en la cantidad de sólidos que entren a la planta.

a.- TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS

El tiempo requerido para la digestión de lodos varia con la temperatura, para esto se empleara la tabla.

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DIGESTIÓN EN DÍAS
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

TABLA II.9 TIEMPO REQUERIDO PARA DIGESTIÓN DE LODOS

b.- FRECUENCIA DE RETIRO DE LODOS.

Los lodos digeridos deberán retirarse periódicamente, para estimar la frecuencia de retiros de lodos se usaran los valores consignados en la TABLA II.9

La frecuencia de remoción de lodos deberá calcularse en base a estos tiempos referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor. De este modo el intervalo 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.

2.4.4.8.4 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO.

a) Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C, en kg de SS/día)

$$C = \frac{P_f \ (\text{hab}) * 90 \ (\frac{SS}{\text{hab}} * \text{dia})}{1000} \qquad \textbf{II.38.}$$

b) Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd, en Kg SS/día)

$$Msd = (0.5*0.7*0.5*C) + (0.5*0.3*C) \qquad \textbf{II.39.}$$

c) Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

$$V_{L.D.} = \frac{\text{Msd}}{\text{plodo} * (\% \text{ de} \frac{\text{solidos}}{100})} \qquad \textbf{II.40.}$$

d) Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel, en m^3)

$$Vel = \frac{V_{L.D.} * \text{Td}}{1000} \qquad \textbf{II.41.}$$

e) Área del lecho de secado (Als, en m2)

$$A_{L.S.} = \frac{\text{Vel}}{\text{Ha}} \qquad \textbf{II.42.}$$

- $A = B * L$

  $L = B$ **II.43.**

  $A = B^2$ **II.44.**

2.4.4.9 TRATAMIENTO SECUNDARIO

Complementa los tratamientos precedentes y debe incluir un proceso biológico adecuado y una sedimentación final.

Para esta fase del sistema de tratamiento se diseñará un filtro biológico.

2.4.4.9.1 FILTROS BIOLÓGICOS

Los filtros biológicos podrán tener medio de soporte constituido de material natural, carrizo o bambú, piedra chancada, escoria de alto horno o de material artificial, como los fabricados en plástico. En el caso de material natural, la

dimensión media deberá ser de 50 a 100 mm y tan uniforme cuanto sea posible evitando piezas planas o con caras horizontales. En el caso de uso del material artificial, el material empleado deberá ser previamente probado en instalación piloto.

Los filtros biológicos tendrán forma circular en planta, y la aplicación del agua residual a tratar se debe distribuir uniformemente sobre la superficie del medio de soporte por medio de distribuidores relativos accionados por la reacción de los chorros. Los filtros serán dimensionados considerando el caudal medio.

2.4.4.9.2 DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: (período de diseño).
- P_f = Población futura (hab).
- $Q_{DISEÑO} =$ Caudal de diseño (lts/seg)
- 1día =86400seg
- 1m^3= 1000 lts
- $TAH_{asum\,.} = (m^3/día * m^2)$
- $TR_{asum\,.} =?$
- Tiempo retención= 0.8 día=19.20 horas
- Tiempo de retención: mínimo 6 horas

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula de la siguiente manera:

$$Q_{F.B.} = (0.524 * Q_{DISEÑO}) lts/seg \qquad \textbf{II.45.}$$

a) Según el manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

$$V = 1.60 * Q_{DISEÑO} \left(\frac{m^3}{día}\right) * Tr(días) \qquad \textbf{II.46.}$$

b) Según Normas el Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda que para una tasa de Aplicación Hidráulica (TAH) de 1 a 5 m^3/días*m^2 de filtro:

- Cálculo del área del filtro.

$$A.\,filtro = \frac{Q_{F.B\frac{m^3}{dia}}}{TAH\,\frac{m^3}{dia} * m^2} \qquad \textbf{II.47.}$$

$h_{sumida} = altura\ del\ agua.$

- Cálculo del volumen del filtro.

$$Vf = A.\,filtro(m^2) * h_{sumida}\ (m) \qquad \textbf{II.48.}$$

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular tomando en cuenta los siguientes datos.

- $Diámetro_{asum.} = ?$
- $h_{sumida} = altura\ del\ agua.$

Con el diámetro y altura del agua asumida, proceder a calcular el volumen total del filtro biológico.

$$V_{Total} = A.\,filtro(m^2) * h_{sumida}\ (m)$$
$$V_{Total} = \pi * \frac{D^2}{4}(m^2) * h_{sumid\ a}(m) \qquad \textbf{II.49}$$

- Cálculo del período de retención.

$$TR_{calcul\,.} = \left[\frac{V_{Total}\ \ m^3}{Q_{DISE\ \tilde{N}O}\ \frac{m^3}{d\,ía}}\right] * TR_{asum\,.} \qquad \textbf{II.50.}$$

$$TR_{calcul\,.} \geq TR_{asum\,.} \rightarrow \mathrm{OK}$$

- Chequeo de la Tasa de Aplicación Hidráulica.

$$\mathrm{TAH_{calc\,.}} = \left[\frac{V_{Total}}{A.\,filtro}\right] \frac{m^3}{dia} * m^2 \qquad \textbf{II.51.}$$

La tasa de aplicación hidráulica recomendado de Rivas Mijares es de 1 a 4 m^3/días*m^2.

$$1 \leq \mathrm{TAH_{calc\,.}} \leq 5 \rightarrow \mathrm{OK}$$

2.4.5 REQUISITOS BÁSICOS AMBIENTALES

Las normas actuales no especifican acción alguna relacionada con la preservación de las condiciones ambientales en las zonas donde se desarrollen proyectos de agua y saneamiento en el sector rural. Con el propósito de regular en este ámbito los proyectos que se desarrollen dentro del programa PRAGUAS, deben como mínimo realizar una comprobación de que cualquier efecto negativo en el medio ambiente que cause el proyecto, deberá ser atenuado. Para cumplir este fin se realizará un estudio a nivel de declaratoria ambiental, basado en la utilización de listas de chequeo.

2.4.5.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL.

Identificar los impactos negativos al medio ambiente, con la finalidad de prevenir que los mismos afecten la sustentabilidad del proyecto en base de eliminarlos, minimizarlos o compensarlos.

Con la evaluación de impactos ambientales se pretende:

a) Definir la magnitud de impactos negativos que tendrán las diversas alternativas del proyecto formulado;

b) Identificar las medidas necesarias para contrarrestar los impactos negativos del proyecto.

c) Definir los costos de las medidas correctivas.

2.4.5.2 NIVEL DE IMPACTOS

Los proyectos serán analizados considerando el tipo de impacto que produzcan, es decir:

PROYECTO CON IMPACTOS MÍNIMOS

Es aquel que generará impactos cuyas características sean de poca intensidad, por lo que la recuperación de las condiciones originales será inmediata tras el cese de la construcción o de la acción, por lo tanto, no amerita acciones correctoras o protectoras intensivas y en el que, la recuperación de las condiciones iníciales requiere cierto tiempo.

PROYECTO CON IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Es aquel en el cual la recuperación de las condiciones del ambiente exige la definición de medidas protectoras o correctoras que deben ser diseñados por el consultor, y en el que aún con esas medidas, la recuperación, precisa de un extenso periodo de tiempo.

2.4.6 CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES

Calidad de vida y los términos que le han precedido en su genealogía ideológica remiten a una evaluación de la experiencia que de su propia vida tienen los sujetos. Tal evaluación no es un acto de razón, sino más bien un sentimiento. Lo

que mejor designa la calidad de vida es la calidad de la vivencia que de la vida tienen los sujetos. Analizar la calidad de vida de una sociedad significa analizar las experiencias subjetivas de los individuos que la integran y que tienen de su existencia en la mencionada sociedad. Exige, en consecuencia, conocer cómo viven los sujetos, sus condiciones objetivas de existencia y qué expectativas de transformación de estas condiciones desean, y evaluar el grado de satisfacción que se consigue.

Así, la mayoría de autores conciben la calidad de vida como una construcción compleja y multifactorial sobre la que pueden desarrollarse algunas formas de medida objetivas a través de una serie de indicadores, pero donde tiene un importante peso específico la vivencia que el sujeto pueda tener de sí mismo.

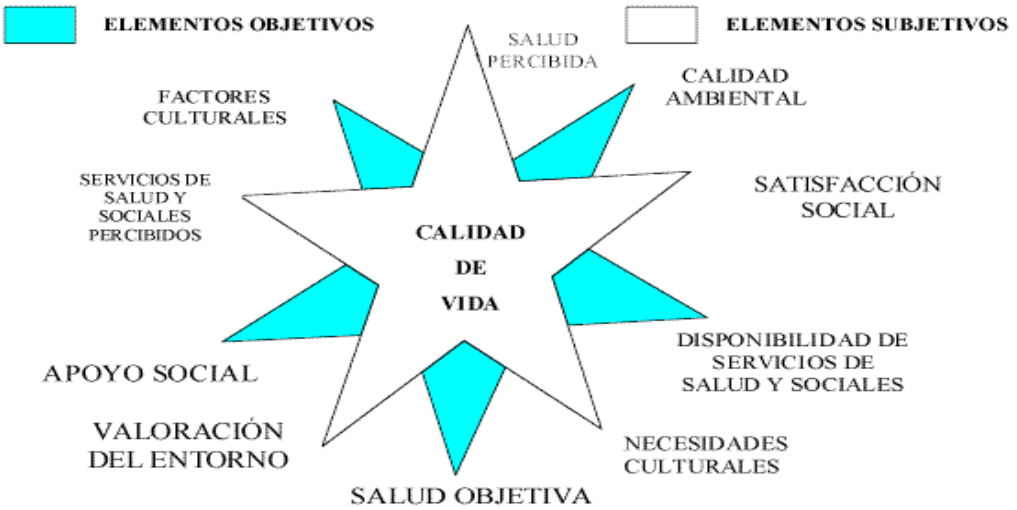


GRAFICO II.1 ELEMENTOS DE LA CALIDAD DE VIDA

Señalan que, un alto nivel de vida objetivo (ya sea por los recursos económicos, el hábitat, el nivel asistencial o el tiempo libre), puede ir acompañado de un alto índice de satisfacción individual, bienestar o calidad de vida. Pero esta concordancia no es biunívoca. Para ellos, por encima de un nivel de vida mínimo, el determinante de la calidad de vida individual es el ajuste o la coincidencia entre las características de la situación (de existencia y oportunidades) y las expectativas, capacidades y necesidades del individuo, tal y como él mismo las percibe.

Hablar de calidad de vida como una referencia compleja al bienestar, nos acerca indefectiblemente a la misma definición de salud que la OMS ha propuesto: No sólo la ausencia de enfermedad o padecimiento, sino también el estado de bienestar físico, mental y social.

El 49% de la región de América Latina y el Caribe tiene servicio de alcantarillado; diariamente se colectan 40 millones de metros cúbicos de aguas residuales que se vierten a los ríos, lagos y mares. Si en el año 2000 se lograra ampliar este servicio básico al 90% de la población, se produciría más de 100 millones de metros cúbicos de desagües que agravarían aun más la contaminación.

Del volumen colectado por los sistemas de alcantarillado, menos del 10% recibe tratamiento antes de ser descargado en un cuerpo de agua superficial o antes de su uso para el riego directo de productos agrícolas.
El uso de las aguas residuales para el riego de cultivos de consumo humano incrementa los factores de riesgo para la salud de la población. Las situaciones endémicas de diarreas, parasitimismo, fiebre tifoidea y salmonelosis que imperan en nuestro continente no son más que el reflejo de esta crítica situación, a la que vino a sumarse el cólera.

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1. HIPOTESIS DE TRABAJO

- La recolección de las aguas servidas y pluviales mejorará la calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia de Tungurahua.

2.5.2 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.5.2.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

- Aguas Servidas y Pluviales

2.5.2.2 VARIABLE DEPENDIENTE

- Calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia del Tungurahua.

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1. ENFOQUE

Se efectuará un análisis de estudio cuantitativo siendo el que predomine sin dejar de lado lo cualitativo.

Mediante la investigación cualitativa se buscará la compresión de los aspectos socio-económicos de los habitantes del caserío San Carlos.

3.2 MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación propuesto se basa en una investigación de campo, ya que es necesario la obtención de datos de caserío San Carlos el cual es el objeto de estudio.

Se usará la investigación aplicada, ya que se realizaran los estudios necesarios para mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos

Finalmente la investigación bibliográfica permitirá obtener información suficiente para un diseño adecuado de un sistema de aguas servidas y pluviales.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo Exploratorio, ya que nos permite conocer el problema que afecta a los habitantes del caserío San Carlos que es la presencia de aguas servidas en los cultivos afectando así la disminución de la calidad de vida.

Mediante el nivel Descriptivo se obtiene una hipótesis de trabajo; La recolección de las aguas servidas y pluviales mejorará la calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia de Tungurahua. Esto mejorará el desarrollo social, económico y productivo para los habitantes del caserío San Carlos.

3.4.-POBLACION Y MUESTRA.

3.4.1 POBLACION

La población a considerar son el número de habitantes que se encuentran en el área de influencia del caserío San Carlos del cantón Mocha.

Población = 400 habitantes

3.4.2 MUESTRA

Para la determinación del tamaño de la muestra utilizaremos un universo de 500 habitantes mediante la siguiente expresión:

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N= Población = 500

E = Error de muestreo = 5%

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

$$n = \frac{500}{0.05^2(500-1)+1}$$

n= 223 hab.

Se consideró un error de muestreo del 5% por ser una zona rural alejada de centros poblados.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

3.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE INDEPENDIENTE: Aguas Servidas y Pluviales

CONTEXTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICA,INSTRUMENTO Y POBLACION
Son aguas servidas los desechos líquidos que provienen del uso en viviendas, instituciones y establecimientos comerciales.	Aguas Servidas	¿Qué clase de aguas servidas existe?	Domésticas Sanitarias Agrarias	TECNICA: Encuesta INSTRUMENTO Cuestionario
Las aguas lluvias formadas por todo el escurrimiento superficial de las lluvias que fluyen desde los techos, Pavimentos y otras.	Aguas Lluvias	¿Cuáles son los daños que causan las aguas lluvias?	Erosión Agrietamientos Socavación Inundación	TECNICA: Observación INSTRUMENTO Ficha de campo

TABLA III.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

3.5.2 VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE: Calidad de vida

CONTEXTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICA,INSTRUMENTO Y POBLACION
la calidad de vida es el estatus social o la calidad de la vivencia que de la vida tienen los sujetos o individuos percibidos por calidad de vida objetiva y subjetiva	Calidad de vida Objetiva	¿Cómo está formada la calidad de vida Objetiva?	Factores Culturales Apoyo Social Salud Objetiva Disponibilidad de servicios de salud y sociales Calidad Ambiental	TECNICA: Encuesta INSTRUMENTO Cuestionario
	Calidad de vida Subjetiva	¿Cómo se conforma la calidad de vida Subjetiva?	Valoración del Entorno Necesidades Culturales Satisfacción Social	TECNICA: Encuesta INSTRUMENTO Cuestionario

TABLA III.2. VARIABLE DEPENDIENTE

3.6 RECOLECCION DE INFORMACION

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Para qué?	**OBJETIVO GENERAL** Analizar la influencia de las aguas servidas y pluviales en la calidad de vida de los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia de Tungurahua. **OBJETIVOS ESPECIFICOS** Recolectar datos estadísticos para conocer la población del caserío San Carlos. Determinar qué tipos de aguas servidas se producen en el caserío San Carlos provincia de Tungurahua. Determinar la intensidad de lluvia que se produce en el caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha. Describir los servicios básicos con los que cuenta el caserío San Carlos Identificar el nivel de vida con el que cuenta actualmente el caserío San Carlos. Describir la situación actual del caserío San Carlos del cantón Mocha
2.- ¿De qué personas u objetos?	La población que se beneficiara es de 400 personas.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Variable Independiente Domésticas, Sanitarias y Agrarias Erosión, Agrietamientos, Socavación, Inundación Variable Dependiente Factores Culturales, Apoyo Social

	Salud Objetiva, Disponibilidad de servicios de salud y sociales, Calidad Ambiental Servicios de Salud y sociales percibidos Valoración del Entorno Necesidades Culturales Satisfacción Social Salud Percibida
4.- ¿Quien?	Diego Manobanda
5.- ¿Cuando?	Abril del 2010
6.- ¿Donde?	Cantón Mocha caserío San Carlos ubicado en el provincia del Tungurahua
7.- ¿Como?	1.- Observación 2.- Entrevista
8.- ¿Con que?	1. Cuestionarios 2. Encuestas

TABLA III.2. RECOLECCION DE LA INFORMACION

3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

3.7.1 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

En la presente investigación el tipo de observación que se realizo es la Observación de Campo ya que se realizo en el lugar donde se halla el fenómeno mismo de la investigación y la entrevista fue el instrumento que se utilizo a Profundidad para que una persona transmita oralmente su definición personal de la situación. Se lo realizo de la siguiente forma:

Revisión crítica de la información recogida

Tabulación de cuadros según variables de cada hipótesis

Obtención de la relación porcentual con respecto al total, con este resultado numérico y el porcentaje se estructura el cuadro de resultados que sirve de base para graficar.

Representación de los resultados mediante gráficos estadísticos.

Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados

3.7.2 ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Se analizo los resultados relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

Con los gráficos que se obtuvo realizamos un análisis interpretativo, en función de los objetivos y la hipótesis.
Se analizo los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.

Se interpreto los resultados, con el apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente.
Se estableció la comprobación de la hipótesis.

Se llego al establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1. ANALISIS DE LOS RESULTADOS (ENCUESTA, ENTREVISTA)

1.- ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

Tabla IV.1. Resultados Pregunta Nº 1

Alternativa	Muestra	Porcentaje
Agricultor (a)	160	40
Comerciante	185	47
Actividades Domesticas	96	24
Empleado(a)	32	8
Otros	27	7

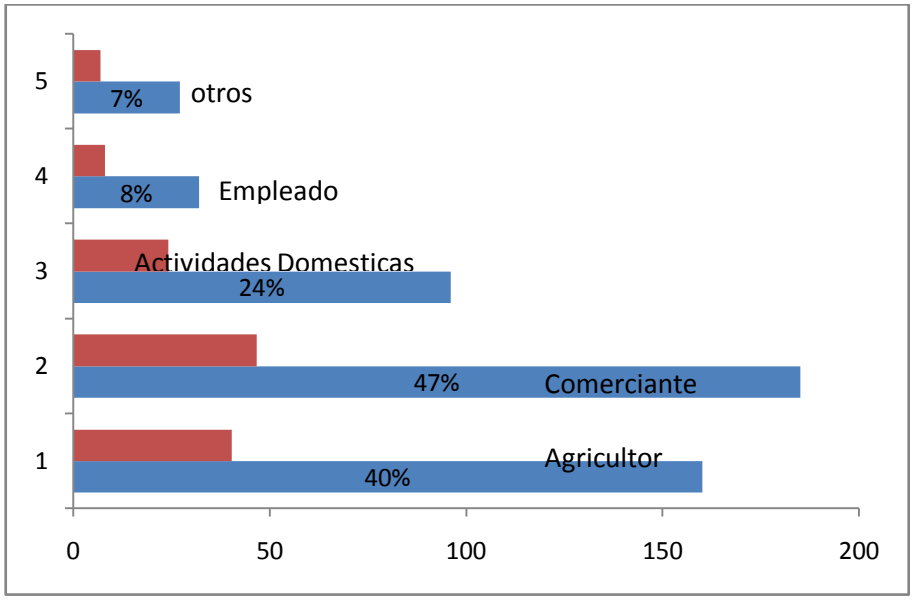


Gráfico IV.1. Resultados Pregunta Nº 1

2.- ¿Cuántas personas conforman su familia?

Tabla IV.2. Resultados Pregunta Nº 2

Alternativa	Muestra	Porcentaje
2- 3 personas	12	15,0
4 – 5 personas	38	47,0
Más de 5 personas	30	38,0

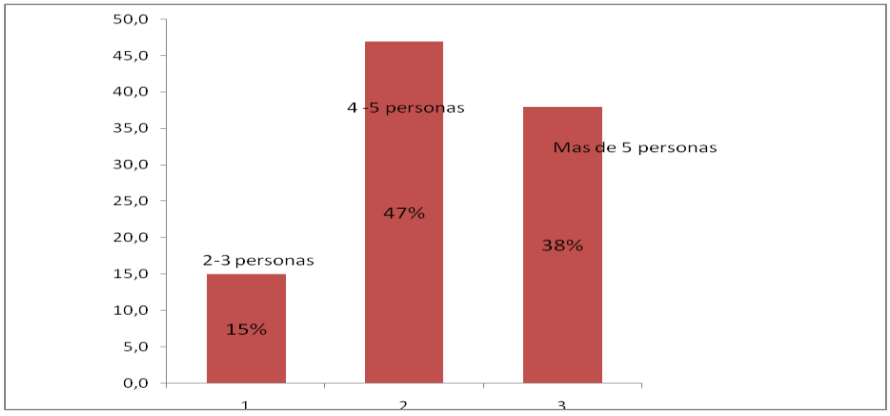


Gráfico IV.2. Resultados Pregunta Nº 2

3.- ¿La calidad y cantidad de agua potable que llega hasta su vivienda es?

Tabla IV.3. Resultados Pregunta Nº 3

Alternativa	Muestra	Porcentaje
Buena	386	77
Regular	114	23
Mala	0	0

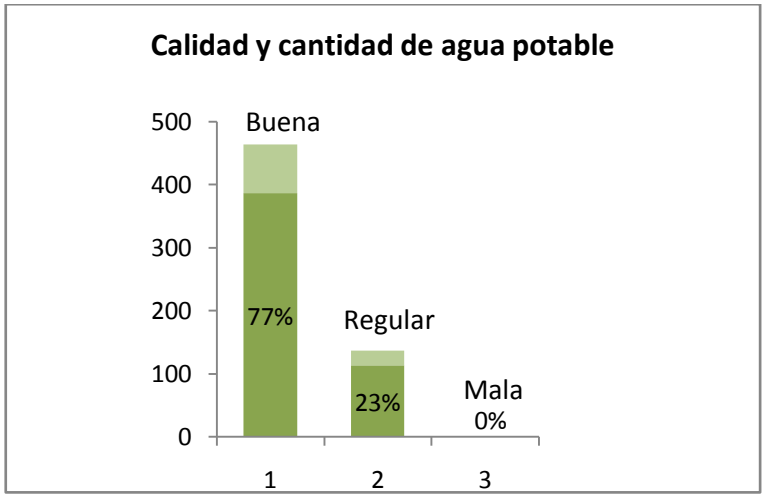


Gráfico IV.3. Resultados Pregunta Nº 3

4.- ¿Existen aguas servidas en su sector?

Tabla IV.4. Resultados Pregunta Nº 4

Alternativa	Muestra	Porcentaje
SI	450	90
NO	50	10

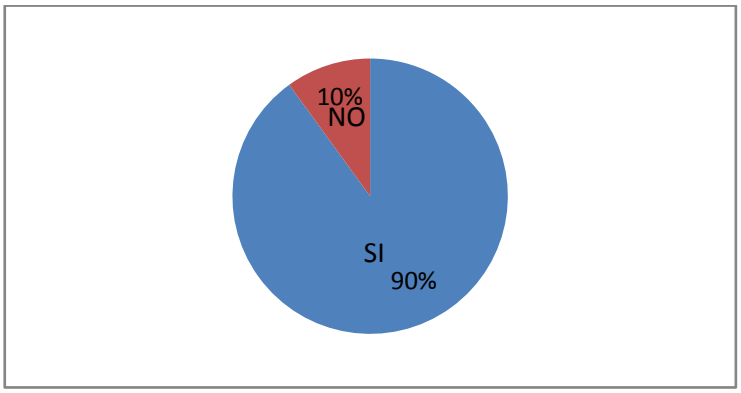


Gráfico IV.4. Resultados Pregunta Nº 4

5.- ¿Las aguas servidas son evacuadas en?

Tabla IV.5. Resultados Pregunta Nº 5

Alternativa	Muestra	Porcentaje
Pozos Sépticos	352	70
Terrenos baldíos	43	9
Otros	104	21

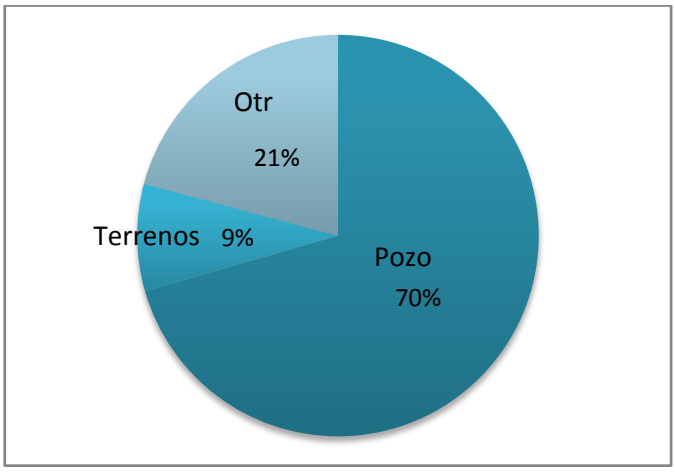


Gráfico IV.5. Resultados Pregunta Nº 5

6.- ¿Con la presencia de aguas lluvias se producen grietas en su sector?

Tabla IV.6. Resultados Pregunta Nº 6

Alternativa	Muestra	Porcentaje
SI	247	49
NO	253	51

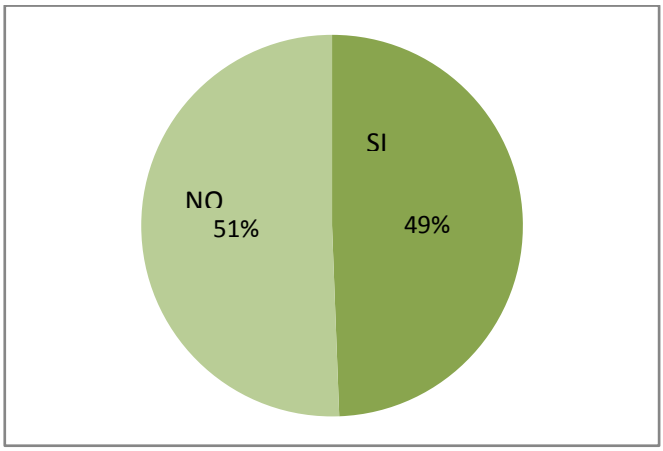


Gráfico IV.6. Resultados Pregunta Nº 6

7.- ¿Cree que es necesario implementar una red de alcantarillado para evitar los problemas de las aguas de uso domestico o servidas?

Tabla IV.7. Resultados Pregunta Nº 7

Alternativa	Muestra	Porcentaje
SI	453	91
NO	47	9

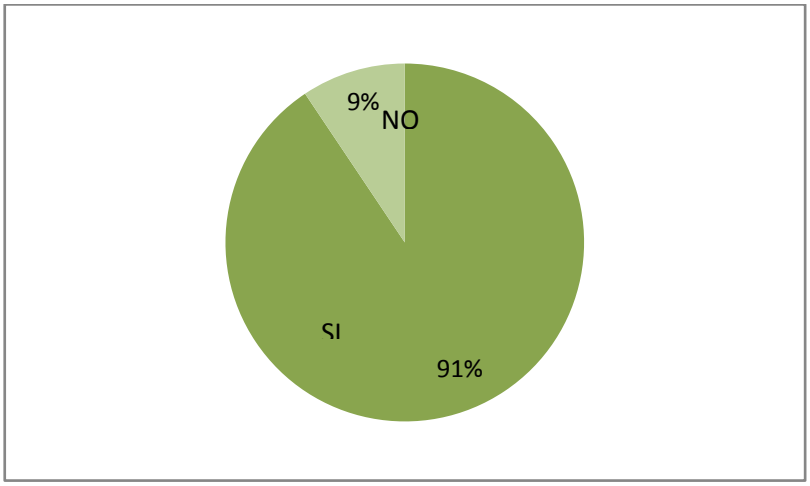


Gráfico IV.7. Resultados Pregunta Nº 7

8.- ¿Cree que es necesario implementar una red de alcantarillado para evitar el problema de las aguas lluvias en su sector ?

Tabla IV.8. Resultados Pregunta Nº 8

Alternativa	Muestra	Porcentaje
SI	251	50
NO	249	50

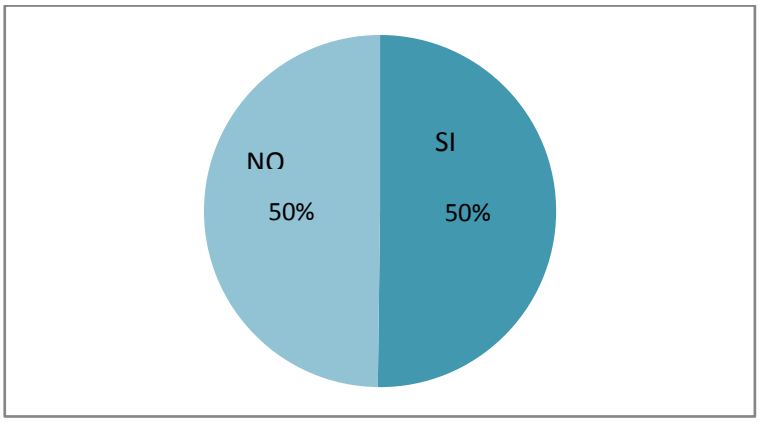


Gráfico IV.8. Resultados Pregunta Nº 8

9.- ¿Estaría de acuerdo a colaborar en la construcción de la red de alcantarillado para su sector?

Tabla IV.9. Resultados Pregunta Nº 9

Alternativa	Muestra	Porcentaje
SI	320	64
NO	180	36

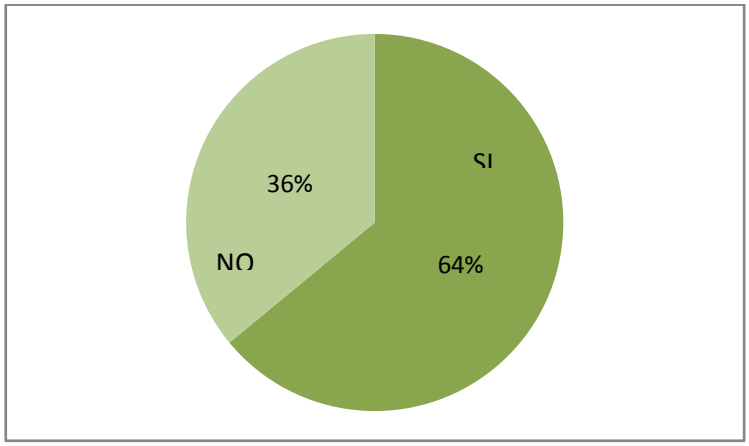


Gráfico IV.9. Resultados Pregunta Nº 9

10.-¿ De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la construcción del sistema alcantarillado?

Tabla IV.10. Resultados Pregunta Nº 10

Alternativa	Muestra	Porcentaje
Mingas comunitarias	342	68
Aportando dinero	93	19
Ninguno	64	13

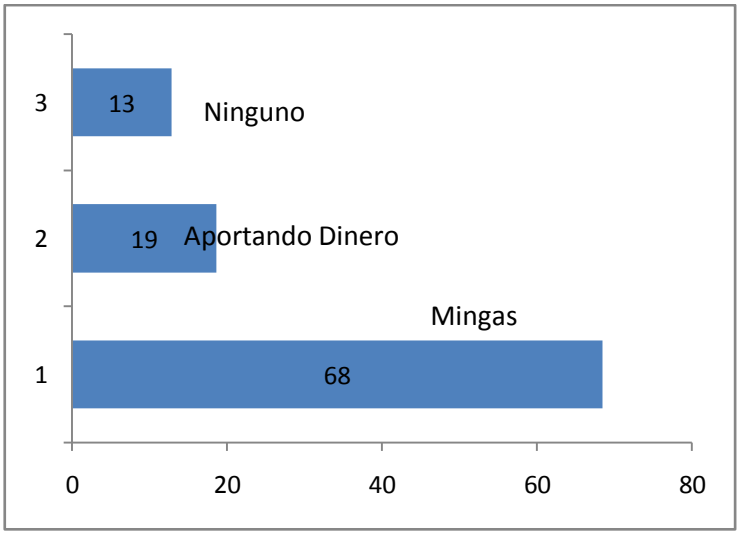


Gráfico IV.10. Resultados Pregunta Nº 1

4.2 INTERPRETACION DE DATOS (ENCUESTA, ENTREVISTA)

4.2.1. Al analizar el resultado de la pregunta Nº 1 determina que el 40% de los pobladores del caserío San Carlos se dedican a la actividad agrícola, el 47% de los pobladores son comerciantes, el 24% de los pobladores se dedican a actividades domesticas, el 8% de los pobladores tienen como actividad de empleados y finalmente el 7% de los pobladores ejercen otras actividades.

4.2.2 Al analizar los resultados de la pregunta N º 2 determina que el 15% de los habitantes se encasillan e la alternativa de 2-3 personas, el 47% de las personas se encasillan en la alternativa de 4-5 personas y finalmente el 38% de las personas se encasillan en la alternativa más de 5 personas.

4.2.3 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 3 determina que un 77% de los habitantes consideran que tienen una buena calidad y cantidad de agua potable, el 23% de los habitantes consideran tener una regular calidad y cantidad de agua potable y finalmente el 0% consideran tener un mal servicio.

4.2.4 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 4 determina que el 90% de los habitantes consideran la existencia de aguas servidas en el caserío San Carlos y finalmente un 10% consideran la no existencia de aguas servidas.

4.2.5 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 5 determina que el 70% de los habitantes las aguas servidas evacuan en pozo séptico, el 9% de los pobladores encasillan en la alternativa de terrenos baldíos, finalmente el 21% de los habitantes tienen otra forma de evacuar las aguas servidas.

4.2.6 Al analizar los resultados de la pregunta Nº6 determina que el 49% de los habitantes consideran que las aguas lluvias producen encharcamientos mientras que el 51% de los habitantes consideran que no existen encharcamientos.

4.2.7 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 7 determina que un 91% de los habitantes consideran la implementación de una red de alcantarillado sanitario, un 9% de los habitantes consideran lo contrario.

4.2.8 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 8 determina que un 50% de los pobladores consideran la implementación de una red de alcantarillado de aguas lluvias, un 50% de los pobladores consideran lo contrario.

4.2.9Al analizar los resultados de la pregunta Nº10 determina que un 64% de los habitantes están dispuestos a colaborar en la construcción del sistema de alcantarillado, mientras que el 36% de los habitantes piensan lo contrario.

4.2.10 Al analizar los resultados de la pregunta Nº 11 determina que un 68% de los habitantes están de acuerdo a colaborar mediante mingas comunitarias, un 19% de los habitantes están dispuestos a colaborar aportando dinero y finalmente un 13% de los habitantes no estarían dispuestos a colaborar.

4.3 VERIFICACION DE HIPOTESIS

Una vez realizado el análisis de los resultados y la respectiva interpretación de los datos obtenidos por medio de la encuesta a los moradores del caserío San Carlos del cantón Mocha se permitirá mejorar la calidad de vida de los habitantes con la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario y como punto de descarga la construcción de una planta de tratamiento.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema de alcantarillado sanitario, las condiciones de salubridad de la población mejoraran, al mismo tiempo que se evitara la contaminación causada al medio ambiente.

- El sistema de alcantarillado sanitario contribuirá notablemente en el mejoramiento de las condiciones de vida en los pobladores del caserío San Carlos del cantón Mocha.

- En el caserío San Carlos el 90 % de la población considera la existencia de aguas servidas, lo que provoca malestar a sus habitantes.

- El 70% de la población manifiestan que las aguas servidas son evacuadas en pozos sépticos.

- El 51% de los pobladores consideran que las aguas lluvias no produce problemas de agrietamientos en sus vías, porque estas son conducidas a través de canales las mismas que son usadas para el regadío, por lo cual el diseño de un alcantarillado combinado no sería necesario.

- La topografía del caserío es irregular lo qué impide una conexión con el pozo existente del caserío Acapulco, por lo cual se realiza el diseño de una planta de tratamiento que permitirá la optimización de la red de Alcantarillado Sanitario.

- La mejor solución para el problema de las aguas servidas seria el diseño de un sistema de Alcantarillado Sanitario con su respectiva planta de tratamiento.

5.2 RECOMENDACIONES

- Considerando que el sistema de alcantarillado es una obra prioritaria se recomienda la construcción inmediata a corto plazo, con el objeto de eliminar la contaminación del ambiente.

- Se deben considerar todos los parámetros de diseño para tener una red eficaz y evitar molestias a los habitantes.

- Se deben realizar diseños óptimos, para que la red trabaje de modo seguro y respetando todos los parámetros de diseño que se encuentran reglamentadas por la norma **INEN** 5 Parte 9-1:1992.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

TÍTULO

Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserío San Calos ubicado en el cantón Mocha.

6.1.1 INSTITUCIÓN EJECUTORA

El proyecto lo ejecutara el Gobierno Municipal del Cantón Mocha.

6.1.2 BENEFICIARIOS

Los beneficiarios con la ejecución de la obra son todos los habitantes del caserío San Carlos.

6.1.3 UBICACIÓN

El cantón mocha se asienta en el valle entre el Igualata y el Puñalica, al sur del cantón Ambato, está formado por una parroquia urbana y por una parroquia rural, sus límites son: Al norte el cantón Cevallos y el cantón Tisaleo, al sur la provincia de Chimborazo y el cantón Quero, al este el cantón Quero y al oeste el cantón Ambato y el cantón Tisaleo.

Los límites son:

Al Norte: los cantones Cevallos y Tisaleo

Al Sur: parroquia Yanayacu perteneciente al cantón Quero y una parte de la Provincia de Chimborazo.

Al Este: el cantón Quero

Al Oeste: La Parroquia Rural Pilahuín perteneciente al cantón Ambato y la parroquia San Andrés perteneciente a la provincia de Chimborazo

Altitud:

Máxima este en los 5020 m.s.n.m. en el Carihuairazo

Mínima es de 2888 m.s.n.m. en el Río (El Rosal)

La ciudad se ubica en un lugar estratégico de enlace vial con los cantones del frente sur occidental.

El caserío San Carlos se encuentra ubicado en la parte Nor-Oeste, a unos 4 Km aproximadamente de la ciudad de Mocha, su principal vía de acceso es la Panamericana Sur, el caserío San Carlos posee un camino de tercer orden, empedrado y afirmado, tiene una altitud de 3202 msnm y sus coordenadas son 9846820N y 761945E.

GRÁFICO VI.1. CASERIO SAN CARLOS

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El caserío San Carlos ubicado en el cantón Mocha al no contar con una red de alcantarillado sanitario a ocasionado problemas a los habitantes en su buen vivir.

En la actualidad no cuenta con el servicio de alcantarillado, por lo que hace necesario el estudio, diseño y construcción de este proyecto, lo que permitirá un adecuado recorrido de las aguas servidas.

El no disponer de una red de alcantarillado los pobladores están expuestos a una serie de enfermedades, el medio ambiente se encontraría amenazado por no poseer un tratamiento adecuado de las aguas servidas.

Todo esto conlleva a que se debe realizar oportunamente la construcción de la red de alcantarillado sanitario y para ello se deben manejar diseños conservadores basándose en las normas de diseño vigente para que el sistema trabaje eficazmente.

6.3 JUSTIFICACION

El caserío San Carlos del cantón Mocha es una zona rural con un potencial agropecuario que carece de una adecuada recolección de aguas servidas, lo cual provoca malestar a sus habitantes en su salubridad.

En épocas de invierno las aguas lluvias no provocan daños a las vías existentes, las mismas son encausadas a través de canales para el aprovechamiento en el riego.

Según las normas **INEN** 5 Parte 9-1:1992 se consideran tres niveles para alcantarillado, incrementando su complejidad desde el nivel 1(el más simple) al nivel 3 (alcantarillado convencional).

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente.

El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado.

El nivel 2 se utilizara en comunidades que tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan mayor concentración de casas, de modo que justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias.

El nivel 3 se utilizara en ciudades o comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional.

Al analizar los niveles de alcantarillado para el caserío San Carlos se recomienda el nivel 2, lo que permite el diseño de alcantarillado sanitario.

Con las razones anteriores se concluye que un sistema de alcantarillado combinado no es recomendable, dentro del cual la mejor solución es un sistema de alcantarillado Sanitario para transportar exclusivamente aguas servidas.

El caserío San Carlos por ubicarse en el cantón Mocha el mismo que posee una topografía irregular, lo que impide la conexión con el pozo existente en el caserío Acapulco, razón por la cual se procederá al diseño de una Planta de Tratamiento lo cual soluciona el problema de descarga de las aguas servidas.

6.4 OBJETIVO

6.4.1 GENERAL

Diseño de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para el caserío San Carlos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

6.4.2 ESPECÍFICOS

Analizar qué tipo de alcantarillado es necesario implementar en el caserío San Carlos.

Diseño de la red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento con los parámetros y normas adecuadas.

Diseño de la planta de tratamiento con los parámetros y normas adecuadas para el casorio San Carlos.

Realizar la memoria técnica y planos del diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento.

6.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

El proyecto es factible de ejecutar por contar con presupuesto provenientes del Municipio de Mocha.

El lugar en donde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción al acceso de maquinaria pesada o salida de los mismos que se necesitarán para la ejecución de esta Obra de Alcantarillado.

6.6 FUNDAMENTACION (Calculo)

6.6.1PERIODO DE DISEÑO

En el caserío San Carlos se ha optado por realizar una red de alcantarillado sanitario, por lo que se escoge un periodo de diseño de 25 años tomados del departamento de Obras Publicas del cantón Mocha, período que es recomendado por las normas INEN.

6.6.2 POBLACIÓN DE DISEÑO

Para estimar la población de diseño se tomara en cuenta los métodos tradicionales: aritmético, geométrico o exponencial.

Los Datos obtenidos por el INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos) para la población en el cantón Mocha se describen en la tabla.

Año Censal	Poblacion (Habitantes)	n (Años)	r (%)
1990	6368		
		11	0.00428
2001	6371		

Tabla VI.1. Datos de población según el INEC

MÉTODO ARITMÉTICO

Usando la siguiente fórmula, tenemos los siguientes resultados:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n}$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pf = Población Futura

Pa = Población actual

n = Periodo de tiempo

AÑO CENSAL	POBLACION (Habitantes)	AÑOS (n)	r (%)
1990	6368		
		11	0.004%
2001	6371		

Tabla VI.2. Datos de taza de crecimiento por el método Aritmético

$$r = 0.004\ \%$$

MÉTODO GEOMÉTRICO

$$r = \sqrt[n]{\frac{Pf}{Pa}} - 1$$

AÑO CENSAL	POBLACION (Habitantes)	AÑOS (n)	r (%)
1990	6368		
		11	0.004%
2001	6371		

Tabla VI.3. Datos de taza de crecimiento por el método Geométrico

$$r = 0.004\ \%$$

MÉTODO EXPONENCIAL

$$r = \frac{\ln \frac{Pf}{Pa}}{n}$$

AÑO CENSAL	POBLACION (Habitantes)	AÑOS (n)	r (%)
1990	6368		
		11	0.004%
2001	6371		

Tabla VI.4. Datos de taza de crecimiento por el método Exponencial

$$r = 0.004\ \%$$

Al analizar los datos censales del cantón Mocha se observa que la tasa de crecimiento es de 0% por lo tanto la tasa de crecimiento debe ser mayor al 1% , para el proyecto se tomara el **2.5%** basándose al departamento de obras públicas del cantón Mocha quienes para todo proyecto utilizan la tasa de crecimiento enunciada anteriormente.

6.6.1.1POBLACIÓN ACTUAL (Pa)

Al no existir datos de población del INEC se realizo encuestas a los pobladores del caserío San Carlos lo cual se obtuvo un número de habitantes de 500 lo que nos permitirá tomar como dato de población actual.

El caserío San Carlos tiene una Población Actual de 500 habitantes, dato obtenido en las encuestas realizadas a sus pobladores.

6.6.1.2CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA (Pf)

Una vez obtenida la tasa de crecimiento poblacional aplicamos el método correspondiente (Geométrico) para calcular la población futura para un período de diseño de 25 años.

$$\mathrm{Pf} = \mathrm{Pa}(1 + \mathrm{r})^{\mathrm{n}}$$

$$\mathrm{Pf} = 500(1 + 0.025)^{25}$$

$$\mathrm{Pf} = 927 \text{ habitantes}$$

CRECIMIENTO ESTIMADO DE LA POBLACION

DEL PROYECTO PARA 25 AÑOS

r = 0.025

n =25 años

AÑO	METODOS		
	ARITMETICO	GEOMETRIC	EXPONENCIA
2010	500	500	500
2011	513	513	513
2012	525	525	526
2013	538	538	539
2014	550	552	553
2015	563	566	567
2016	575	580	581
2017	588	594	596
2018	600	609	611
2019	613	624	626
2020	625	640	642
2021	638	656	658
2022	650	672	675
2023	663	689	692
2024	675	706	710
2025	688	724	727
2026	700	742	746
2027	713	761	765
2028	725	780	784
2029	738	799	804
2030	750	819	824
2031	763	840	845
2032	775	861	867
2033	788	882	889
2034	800	904	911
2035	813	927	934

Tabla VI.5. Crecimiento de la población del proyecto para 25 años

Adoptamos el método geométrico por ser el método con el cual trabaja el municipio del cantón Mocha y por recomendación del INEN

6.6.4 DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA.

Con los datos de población Futura y el área de sector en estudio se puede obtener la densidad poblacional Futura.

Obtenemos el valor de densidad poblacional Futura

$$Dp = \frac{927hab}{74.625Ha}$$

$$Dpf = 12.42hab/Ha$$

6.61.4DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Da)

Como el caserío San Carlos es un sector rural, la Red Administradora de Agua Potable tiene establecida una dotación de 100 lt/hab*día, por lo que esta será la que se utilizará para el diseño del sistema.

6.6.1.5 DOTACIÓN FUTURA (Df)

$$\mathrm{Df} = \mathrm{Da} + \frac{1\mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}} * (\mathrm{n})$$

$$\mathrm{Df} = \frac{100\ \mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}} + \frac{1\mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}} * (25)$$

$$\mathrm{Df} = 125\ \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}}$$

6.6.1.6 CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

$$Qad = \frac{Pf * Df}{86400} * C$$

$$Qad = \frac{927hab * \frac{125lt}{hab} * dia}{86400} * 0.8$$

$$Qad = 1.07\ lt/seg$$

Para el cálculo del caudal hemos tomado un coeficiente de retorno " C " del 80%

Caudal Instantáneo

$$Q_{i=}\ M * Qmds$$

$$Q_{i=}\ 4.00 * 1.07 lt/seg$$

$$Q_{i=}\ 4.29 lt/seg$$

HARMON

$$\mathrm{M} = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{\mathrm{P}}}$$

$$\mathrm{M} = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.5}}$$

$$\mathrm{M} = 2.97$$

$$2.0 \leq \mathrm{M} \leq 3.8$$

Las normas INEN, contempla, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4 lt/seg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración M = 4.0

6.6.1.7 CAUDAL POR INFILTRACION

$$Qinf = I * L$$

Para el caso del caserío San Carlos que tiene un área de 76.25 ha', que está dentro del rango que establece la norma ex IEOS, para sistemas nuevos se puede aplicar la siguiente fórmula:

$$40.5\mathrm{ha}' \leq \mathrm{AT} \leq 5000\mathrm{ha}'$$

$$\mathrm{Qi} = 42.51\ \mathrm{A}^{-0.30} \qquad \left(\frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{día}}\right)$$

$$\mathrm{Qi} = 42.51\ (74.625)^{-0.30}$$

$$\mathrm{Qi} = 11.66\ \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{día}}$$

$$\mathrm{Qi} = 0.135\ \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}}$$

6.6.1.8 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS

Según INEN : Se estimará la cantidad de 80 lt/hab*día con el objeto de tomar en cuenta posibles conexiones fluviales.

$$\mathrm{Qe} = 80\ \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}} * \mathrm{Pf}$$

$$\mathrm{Qe} = 80\ \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{hab} * \mathrm{día}} * 927\mathrm{hab}$$

$$\mathrm{Qe} = \ 74160 \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{día}}$$

$$\mathrm{Qe} = \ 0.86\ \frac{\mathrm{lt}}{\mathrm{seg}}$$

6.6.1.9 CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

De la (**Ecuación II.11.**) se Obtiene.

$$Qd = 4.29lt/seg + 0.135lt/seg + 0.86lt/seg$$

$$Qd = 5.29\ lt/seg$$

6.6.13 CÁLCULO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

El caserío San Carlos tiene una topografía compleja lo que permite que las pendientes sean muy prolongadas lo mismo que dificulta en el diseño del sistema de Alcantarillado.

La red de Alcantarillado estará conformada por pozos, tubería de hormigón simple Vibro Prensada Tipo Macho Campana, acometidas domiciliarias. Una vez obtenidos los datos necesarios, procedemos a realizar los cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado. Para el presente Proyecto se utilizará la ayuda de la aplicación del programa AutoCAD Civil 3D Land Desktop (Trial) el cual nos permite calcular los diámetros de la tubería, velocidades a tubo lleno y a tubo parcialmente lleno, además a controlar las pendientes con el criterio de la velocidad mínima las cuales están reguladas en el Praguas y en el INEN 5 Parte 9-1:1992

La siguiente tabla es la manera manual de diseño para los sistemas de alcantarillado.

RELACIONES HIDRÁULICAS PARA TUBERÍAS CIRCULARES

n= 0.013

H/D	θ	r/R	v/V	q/Q	H/D	θ	r/R	v/V	q/Q
0%	0	0	0	0	38%	152.23	0.82	0.8794	0.3066
1%	22.96	0.03	0.0890	0.0002	39%	154.58	0.84	0.8909	0.3217
2%	32.52	0.05	0.1408	0.0007	40%	156.93	0.86	0.9022	0.3370
3%	39.90	0.08	0.1839	0.0016	41%	159.26	0.87	0.9132	0.3525
4%	46.15	0.10	0.2221	0.0030	42%	161.59	0.89	0.9239	0.3682
5%	51.68	0.13	0.2569	0.0048	43%	163.90	0.90	0.9343	0.3842
6%	56.72	0.16	0.2892	0.0071	44%	166.22	0.92	0.9445	0.4003
7%	61.37	0.18	0.3194	0.0098	45%	168.52	0.93	0.9544	0.4165
8%	65.72	0.21	0.3480	0.0130	46%	170.82	0.95	0.9640	0.4330
9%	69.83	0.23	0.3752	0.0167	47%	173.12	0.96	0.9734	0.4495
10%	74.69	0.26	0.4075	0.0220	48%	175.42	0.97	0.9825	0.4662
11%	77.48	0.28	0.4260	0.0255	49%	177.71	0.99	0.9914	0.4831
12%	81.07	0.30	0.4500	0.0306	50%	180	1	1	0.5
13%	84.54	0.33	0.4730	0.0361	51%	182.29	1.01	1.0084	0.5170
14%	87.89	0.35	0.4953	0.0421	52%	184.58	1.02	1.0165	0.5341
15%	91.15	0.37	0.5168	0.0486	53%	186.88	1.04	1.0243	0.5513
16%	94.31	0.39	0.5376	0.0555	54%	189.18	1.05	1.0319	0.5685
17%	97.40	0.42	0.5578	0.0629	55%	191.48	1.06	1.0393	0.5857
18%	100.42	0.44	0.5775	0.0707	56%	193.78	1.07	1.0464	0.6030
19%	103.37	0.46	0.5965	0.0789	57%	196.10	1.08	1.0533	0.6202
20%	106.26	0.48	0.6151	0.0876	58%	198.41	1.09	1.0599	0.6375
21%	109.10	0.50	0.6331	0.0966	59%	200.74	1.10	1.0663	0.6547
22%	111.89	0.52	0.6507	0.1061	60%	203.07	1.11	1.0724	0.6718
23%	114.63	0.55	0.6678	0.1160	61%	205.42	1.12	1.0783	0.6889
24%	117.34	0.57	0.6844	0.1263	62%	207.77	1.13	1.0839	0.7060
25%	120.00	0.59	0.7007	0.1370	63%	210.14	1.14	1.0893	0.7229
26%	122.63	0.61	0.7165	0.1480	64%	212.52	1.14	1.0944	0.7397
27%	125.23	0.63	0.7320	0.1595	65%	214.92	1.15	1.0993	0.7564
28%	127.79	0.65	0.7471	0.1712	66%	217.33	1.16	1.1039	0.7729
29%	130.33	0.66	0.7618	0.1834	67%	219.75	1.17	1.1083	0.7893
30%	132.84	0.68	0.7761	0.1958	68%	222.20	1.17	1.1124	0.8055
31%	135.33	0.70	0.7902	0.2086	69%	224.67	1.18	1.1162	0.8215
32%	137.80	0.72	0.8038	0.2218	70%	227.16	1.18	1.1198	0.8372
33%	140.25	0.74	0.8172	0.2352	71%	229.67	1.19	1.1231	0.8527
34%	142.67	0.76	0.8302	0.2489	72%	232.21	1.19	1.1261	0.8680
35%	145.08	0.77	0.8430	0.2629	73%	234.77	1.20	1.1288	0.8829
36%	147.48	0.79	0.8554	0.2772	74%	237.37	1.20	1.1313	0.8976
37%	149.86	0.81	0.8675	0.2918	75%	240.00	1.21	1.1335	0.9119

Tabla VI.6 Relaciones hidráulicas para tuberías circulares

En las siguientes tablas se procedió a determinar los caudales de diseño y estos mismos acumularlos según la Diagramación de la red de Alcantarillado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
VIA SAN CARLOS	P1 - P2	0.103	32.116	13	1.34	125	0.0019	0.80	4.00	0.006	0.135	0.86	1.001	1.001
	P2 - P3	0.567	75.326	13	7.37	125	0.0107	0.80	4.00	0.034	0.135	0.86	1.029	2.030
	P3 - P4	0.854	92.438	13	11.10	125	0.0161	0.80	4.00	0.051	0.135	0.86	1.046	3.077
	P4 - P5	0.033	18.244	13	0.43	125	0.0006	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	4.074
	P5 - P6	0.013	11.633	13	0.17	125	0.0002	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	5.069
	P6 - P7	0.022	14.77	13	0.29	125	0.0004	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	6.066
	P7 - P8	0.012	11.459	13	0.16	125	0.0002	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	7.061
	P8 - P9	0.134	37.001	13	1.74	125	0.0025	0.80	4.00	0.008	0.135	0.86	1.003	8.064
	P9 - P10	0.155	40.302	13	2.02	125	0.0029	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	9.069
	P10 - P11	0.1	32.115	13	1.30	125	0.0019	0.80	4.00	0.006	0.135	0.86	1.001	10.070
	P11 - P12	0.173	41.886	13	2.25	125	0.0033	0.80	4.00	0.010	0.135	0.86	1.005	11.075
	P12 - P13	0.093	30.719	13	1.21	125	0.0017	0.80	4.00	0.006	0.135	0.86	1.001	12.076
	P13 - P14	0.155	39.486	13	2.02	125	0.0029	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	13.080
	P14 - P15	0.124	35.339	13	1.61	125	0.0023	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	14.083
	P15 - P16	0.124	35.413	13	1.61	125	0.0023	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	15.085
	P16 - P17	0.207	46.481	13	2.69	125	0.0039	0.80	4.00	0.012	0.135	0.86	1.007	16.092

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserío San Carlos**

SECTOR : **Caserío San Carlos** **DENSIDAD POBLACIC** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

	P17 - P18	0.833	92.068	13	10.83	125	0.0157	0.80	4.00	0.050	0.135	0.86	1.045	1.045
	P18 - P19	0.113	33.926	13	1.47	125	0.0021	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	2.047
	P19 - P20	0.047	21.997	13	0.61	125	0.0009	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	3.045
	P20 - P21	0.109	25	13	1.42	125	0.0021	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	4.046
	P21 - P22	0.109	24.164	13	1.42	125	0.0021	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	5.048
	P22 - P23	0.046	23.059	13	0.60	125	0.0009	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	6.046
	P23 - P24	0.557	76.515	13	7.24	125	0.0105	0.80	4.00	0.034	0.135	0.86	1.029	7.074
	P24 - P25	0.207	46.038	13	2.69	125	0.0039	0.80	4.00	0.012	0.135	0.86	1.007	8.082
	P25 - P26	0.225	34	13	2.93	125	0.0042	0.80	4.00	0.014	0.135	0.86	1.009	9.090
	P26 - P27	0.223	33.943	13	2.90	125	0.0042	0.80	4.00	0.013	0.135	0.86	1.008	10.099
	P27 - P28	0.178	42.975	13	2.31	125	0.0033	0.80	4.00	0.011	0.135	0.86	1.006	41.217
	P28 - P29	0.07	21.117	13	0.91	125	0.0013	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	14.035
	P29 - P30	0.327	59.253	13	4.25	125	0.0062	0.80	4.00	0.020	0.135	0.86	1.015	13.036

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Área de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
TRAMO B VIA PLANTA TRATA	P28 - P31	0.017	13.94	13	0.22	125	0.0003	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	42.213
	P31 - P32	0.068	28.43	13	0.88	125	0.0013	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	43.212
	P32 - P33	0.076	29.10	13	0.99	125	0.0014	0.80	4.00	0.005	0.135	0.86	1.000	44.212
	P33 - P34	0.238	55.02	13	3.09	125	0.0045	0.80	4.00	0.014	0.135	0.86	1.009	45.221
	P34 - P35	0.036	19.39	13	0.47	125	0.0007	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	46.218
	P35 - P36	0.143	42.65	13	1.86	125	0.0027	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	47.222
	P36 - P37	0.141	39.23	13	1.83	125	0.0027	0.80	4.00	0.008	0.135	0.86	1.003	48.225
	P37 - P38	0.007	9.62	13	0.09	125	0.0001	0.80	4.00	0.000	0.135	0.86	0.995	49.221
	P38 - P39	0.064	25.24	13	0.83	125	0.0012	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	50.220
	P39 - P40	0.05	24.07	13	0.65	125	0.0009	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	51.218
	P40 - P41	0.066	26.49	13	0.86	125	0.0012	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	52.217
	P41 - P42	0.19	43.70	13	2.47	125	0.0036	0.80	4.00	0.011	0.135	0.86	1.006	53.223

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
TRAMO C VIA DE ACAPULCO	P78 - P77	0.353	59.51	13	4.59	125	0.0066	0.80	4.00	0.021	0.135	0.86	1.016	1.015
	P77 - P76	0.124	36.90	13	1.61	125	0.0023	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	2.017
	P76- P75	0.104	34.20	13	1.35	125	0.0020	0.80	4.00	0.006	0.135	0.86	1.001	3.019
	P75 - P74	0.006	7.93	13	0.08	125	0.0001	0.80	4.00	0.000	0.135	0.86	0.995	4.014
	P75 - P74	0.117	37.88	13	1.52	125	0.0022	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	5.016
	P74- P73	0.188	50.00	13	2.44	125	0.0035	0.80	4.00	0.011	0.135	0.86	1.006	6.022
	P73 - P72	0.178	48.33	13	2.31	125	0.0033	0.80	4.00	0.011	0.135	0.86	1.006	7.028
	P72- P71	0.025	17.77	13	0.33	125	0.0005	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	8.025
	P72 - P71	0.011	11.71	13	0.14	125	0.0002	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	9.020
	P72 - P71	0.009	10.13	13	0.12	125	0.0002	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	10.016
	P71 - P70	0.156	39.86	13	2.03	125	0.0029	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	11.020
	P70 - P30	0.165	42.20	13	2.15	125	0.0031	0.80	4.00	0.010	0.135	0.86	1.005	12.025

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
TRAMO D LA HONDONADA	P50 - P51	0.052	24.26	13	0.68	125	0.0010	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	0.998
	P51 - P52	0.293	55.74	13	3.81	125	0.0055	0.80	4.00	0.018	0.135	0.86	1.013	2.011
	P52 - P53	0.383	62.59	13	4.98	125	0.0072	0.80	4.00	0.023	0.135	0.86	1.018	3.029
	P53 - P54	0.273	53.31	13	3.55	125	0.0051	0.80	4.00	0.016	0.135	0.86	1.011	4.040
	P54 - P55	0.205	50.13	13	2.67	125	0.0039	0.80	4.00	0.012	0.135	0.86	1.007	5.047
	P55- P56	0.227	49.29	13	2.95	125	0.0043	0.80	4.00	0.014	0.135	0.86	1.009	6.056
	P56 - P57	0.107	33.40	13	1.39	125	0.0020	0.80	4.00	0.006	0.135	0.86	1.001	7.058
	P57 - P58	0.344	59.74	13	4.47	125	0.0065	0.80	4.00	0.021	0.135	0.86	1.016	8.073
	P58- P59	0.279	52.34	13	3.63	125	0.0052	0.80	4.00	0.017	0.135	0.86	1.012	9.085

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
TRAMO 1	P90 - P91	0.548	75.60	13	7.12	125	0.0103	0.80	4.00	0.033	0.135	0.86	1.028	0.998
	P91- P92	0.256	51.47	13	3.33	125	0.0048	0.80	4.00	0.015	0.135	0.86	1.010	2.008
	P92 - P93	0.232	48.91	13	3.02	125	0.0044	0.80	4.00	0.014	0.135	0.86	1.009	3.017
	P93 - P94	0.025	15.79	13	0.33	125	0.0005	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	4.014
	P94 - P95	0.59	78.67	13	7.67	125	0.0111	0.80	4.00	0.036	0.135	0.86	1.031	5.044
	P95- P96	0.738	88.27	13	9.59	125	0.0139	0.80	4.00	0.044	0.135	0.86	1.039	6.084
	P96 - P97	0.489	72.28	13	6.36	125	0.0092	0.80	4.00	0.029	0.135	0.86	1.024	7.108
	P97 - P98	0.482	71.32	13	6.27	125	0.0091	0.80	4.00	0.029	0.135	0.86	1.024	8.132
	P98- P99	0.044	22.44	13	0.57	125	0.0008	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	9.130
	P99- P100	0.01	14.18	13	0.13	125	0.0002	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	10.125
	P81- P100	0.582	78.80	13	7.57	125	0.0109	0.80	4.00	0.035	0.135	0.86	1.030	11.156

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Caserio San Carlos** **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
TRAMO 2	P100 - P101	0.032	21.07	13	0.42	125	0.0006	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	0.998
	P101- P102	0.035	20.79	13	0.46	125	0.0007	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	1.995
	P102 - P103	0.156	44.89	13	2.03	125	0.0029	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	2.999
	P103 - P104	0.143	42.15	13	1.86	125	0.0027	0.80	4.00	0.009	0.135	0.86	1.004	4.003
	P104 - P105	0.018	13.96	13	0.23	125	0.0003	0.80	4.00	0.001	0.135	0.86	0.996	4.999
	P105- P106	0.384	65.01	13	4.99	125	0.0072	0.80	4.00	0.023	0.135	0.86	1.018	6.017
	P106 - P107	0.191	43.65	13	2.48	125	0.0036	0.80	4.00	0.011	0.135	0.86	1.006	7.024
	P107 - P108	0.001	3.11	13	0.01	125	0.0000	0.80	4.00	0.000	0.135	0.86	0.995	8.019
	P108- P109	0.262	51.60	13	3.41	125	0.0049	0.80	4.00	0.016	0.135	0.86	1.011	9.030
	P109- P110	0.033	18.79	13	0.43	125	0.0006	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	10.027
	P111- P112	0.328	65.30	13	4.26	125	0.0062	0.80	4.00	0.020	0.135	0.86	1.015	11.041
	P112- P113	0.069	34.27	13	0.90	125	0.0013	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	12.041
	P113- P114	0.123	45.68	13	1.60	125	0.0023	0.80	4.00	0.007	0.135	0.86	1.002	13.043
	P114- P115	0.091	38.95	13	1.18	125	0.0017	0.80	4.00	0.005	0.135	0.86	1.000	14.043
	P115- P116	0.246	62.87	13	3.20	125	0.0046	0.80	4.00	0.015	0.135	0.86	1.010	15.053
	P116- P117	0.037	22.72	13	0.48	125	0.0007	0.80	4.00	0.002	0.135	0.86	0.997	16.050
	P117- P118	0.059	25.87	13	0.77	125	0.0011	0.80	4.00	0.004	0.135	0.86	0.999	17.049
	P118- P119	0.045	21.53	13	0.59	125	0.0008	0.80	4.00	0.003	0.135	0.86	0.998	18.047

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
VIA SAN CARLOS	P 1		3201.624	3197.624												
		32.12			8.43	1.001	36.22	250	172.84	3.52	0.579	0.96	13.7	0.0089	7.36	
	P 2		3196.416	3194.916												
				3192.916												2
		75.326			6.72	2.029	49.27	250	154.3	3.14	1.315	1.1	20.1	0.0129	8.50	
	P3		3189.857	3187.857												
				3186.357												1.5
		92.438			3.44	3.073	65.25	250	110.4	2.25	2.782	0.98	28.7	0.0181	6.11	
	P 4		3186.145	3183.175												
				3183.145												
		18.244			6.36	4.07	64.62	250	150.1	3.06	2.711	1.33	28.3	0.0179	11.17	
	P 5		3184.955	3181.985												
				3181.955												
		11.633			8.74	5.065	66.08	250	176.0	3.58	2.878	1.58	29.2	0.0184	15.78	
	P 6		3183.908	3180.938												
				3180.908												
		14.77			8.80	6.062	70.60	250	176.6	3.60	3.433	1.67	31.7	0.0199	17.18	
	P 7		3182.578	3179.608												
				3179.578												
		11.459			8.30	7.057	75.57	250	171.5	3.49	4.115	1.71	34.6	0.0216	17.59	
	P 8		3181.597	3178.627												
				3178.597												
		37.001			7.51	8.06	80.94	250	163.1	3.32	4.942	1.72	37.8	0.0234	17.23	
	P 9		3178.79	3175.82												
				3175.79												
		40.302			5.15	9.064	90.76	250	135.1	2.75	6.707	1.56	43.9	0.0268	13.55	
	P 10		3175.713	3173.713												
				3171.713												2
		32.115			4.79	10.065	95.70	250	130.3	2.65	7.726	1.57	47	0.0285	13.39	
	P 11		3171.675	3170.175												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

VIA SAN CARLOS				3168.175												2
		41.886			4.94	11.07	98.61	250	132.3	2.69	8.367	1.63	48.9	0.0296	14.34	
	P 12		3167.806	3166.106												
				3164.806												1.3
		30.719			6.57	12.07	96.56	250	152.5	3.11	7.913	1.85	47.6	0.0288	18.55	
	P 13		3165.759	3162.789												
				3162.759												
		39.486			5.78	13.074	101.90	250	143.1	2.91	9.134	1.81	51.1	0.0307	17.41	
	P14		3162.446	3160.476												
				3160.446												
		35.339			4.07	14.076	111.87	250	120.2	2.45	11.714	1.64	57.8	0.0343	13.71	
	P 15		3160.506	3159.006												
				3158.976												
		35.413			0.74	15.078	158.18	250	51.1	1.04	29.504	0.91	93	0.0507	3.67	
	P 16		3160.385	3158.715												
				3158.655												
		46.481			0.88	16.085	156.84	250	55.8	1.14	28.841	0.98	91.9	0.0503	4.33	
	P 17		3161.717	3158.247												
				3158.217												
		92.068			0.73	17.128	166.04	250	51.0	1.04	33.579	0.93	100	0.0536	3.86	
	P 18		3160.541	3157.541												
				3156.541												1
		33.926			9.30	18.129	105.38	250	181.5	3.70	9.988	2.36	53.4	0.032	29.18	
	P 19		3154.887	3153.387												
				3150.887												2.5
		21.997			3.39	19.127	129.93	250	109.6	2.23	17.460	1.68	70.7	0.0407	13.52	
	P 20		3151.942	3150.142												
				3147.942												2.2
		25			5.07	20.128	122.78	250	134.1	2.73	15.014	1.96	65.5	0.0382	19.01	
	P 21		3148.174	3146.674												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
TRAMO B VIA PLANTA TRATA.	P 28		3122.87	3119.871												
		13.94			5.98	42.21	157.14	250	145.60	2.96	28.990	2.57	92.2	0.0504	29.58	
	P 31		3120.54	3119.037												2
				3117.037												
		28.42			1.08	43.21	218.65	250	61.8	1.26	69.955	1.36	154	0.0703	7.43	
	P32		3119.23	3116.731												1
				3115.731												
		29.1			2.78	44.21	184.56	250	99.3	2.02	44.515	1.96	117	0.0598	16.33	
	P 33		3116.42	3114.921												2
				3112.921												
		27.02			2.15	44.21	193.65	250	87.4	1.78	50.604	1.78	126	0.0628	13.27	
	P 33``		3114.34	3112.339												1.5
				3110.839												
		28			3.54	45.22	177.93	250	112.0	2.28	40.379	2.16	110.6	0.0576	20.00	
	P 34		3111.35	3109.848												2
				3107.848												
		19.39			4.92	46.22	168.65	250	132.0	2.69	35.005	2.45	102.2	0.0544	26.26	
	P 35		3108.89	3106.894												1.5
				3105.394												
		42.65			2.26	47.22	196.70	250	89.5	1.82	52.763	1.85	129.1	0.0638	14.15	
	P 36		3107.9	3104.43												
				3104.4												
		39.23			2.41	48.22	195.86	250	92.4	1.88	52.164	1.9	128.3	0.0635	15.02	
	P 37		3105.42	3103.454												
				3103.424												
		9.62			2.20	49.22	200.74	250	88.4	1.80	55.698	1.85	133.5	0.0651	14.07	
	P38		3105.18	3103.212												
				3103.182												
		25.24			1.06	50.22	231.93	250	61.3	1.25	81.872	1.39	172.3	0.0737	7.68	
	P 39		3104.68	3102.914												
				3102.884												
		24.07			2.91	51.22	193.43	250	101.5	2.07	50.456	2.07	125.7	0.0627	17.89	
	P 40		3103.68	3102.184												
				3102.154												
		26.4947			1.28	52.21	227.25	250	67.3	1.37	77.538	1.51	165.5	0.0726	9.11	
	P 41		3103.29	3101.815												
				3101.79												
		43.7			1.99	53.22	210.68	250	84.0	1.71	63.363	1.81	144.6	0.0681	13.30	
	P42		3102.42	3100.92												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
TRAMO B VIA ACAPULCO	P 78		3135.981	3132.691												
		59.51			1.16	1.015	52.81	250	64.14	1.31	1.582	0.4816	21.9	0.014	1.59	
	P 77		3135.471	3132												
				3131.971												
		36.9			3.25	2.017	56.34	250	107.3	2.18	1.880	0.85	23.8	0.0151	4.81	
	P76		3132.573	3130.773												1.2
				3129.573												
		34.2			4.00	3.018	63.01	250	119.1	2.42	2.535	1.03	27.4	0.0173	6.79	
	P 75		3129.688	3128.205												
				3128.175												
		45.8			1.39	5.015	92.96	250	70.1	1.43	7.149	0.83	45.3	0.0276	3.76	
	P 74		3129.039	3127.539												
				3127.509												
		50			0.52	6.021	119.86	250	42.8	0.87	14.081	0.62	63.3	0.0371	1.88	
	P 73		3128.953	3127.251												
				3127.222												
		48.33			0.86	7.026	115.38	250	55.2	1.12	12.722	0.77	60.3	0.0355	3.00	
	P 72		3128.776	3126.806												
				3126.776												
		39.62			0.89	10.014	131.07	250	56.0	1.14	17.873	0.86	71.5	0.0411	3.57	
	P 71		3127.927	3126.425												
				3126.395												
		39.86			0.52	11.018	150.03	250	43.0	0.88	25.623	0.73	86.4	0.0479	2.45	
	P 70		3127.688	3126.187												
				3126.157												
		42.2			2.52	12.022	115.41	250	94.4	1.92	12.731	1.32	60.2	0.0355	8.76	
	P30		3126.595	3125.095												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
TRAMO B LA HONDONADA	P 50		3120.531	3118.531												
		24.26			3.71	0.998	42.21	250	114.59	2.33	0.871	0.72	16.5	0.0107	3.89	
	P51		3119.132	3117.632												2
				3115.632												
		55.74			2.16	2.01	60.72	250	87.5	1.78	2.297	0.74	26.2	0.0166	3.52	
	P52		3115.927	3114.427												1.5
				3112.927												
		62.59			3.57	3.027	64.45	250	112.4	2.29	2.692	0.99	28.2	0.0178	6.23	
	P 53		3112.194	3110.694												2.5
				3108.194												
		53.31			3.77	4.038	71.08	250	115.5	2.35	3.495	1.1	32	0.02	7.39	
	P 54		3108.683	3106.186												
				3106.183												
		51.01			6.52	5.044	69.70	250	152.0	3.10	3.317	1.43	31.2	0.0196	12.54	
	P 55		3104.455	3102.855												
				3102.825												
		48.42			2.32	6.052	90.57	250	90.7	1.85	6.670	1.05	43.8	0.0268	6.11	
	P 56		3103.2	3101.7												
				3101.67												
		33.39			1.88	7.054	99.77	250	81.7	1.66	8.634	1.02	49.7	0.03	5.54	
	P 57		3102.541	3101.041												
				3101.011												
		59.74			0.91	8.068	120.21	250	56.9	1.16	14.190	0.82	63.7	0.0373	3.34	
	P 58		3101.936	3100.466												
				3100.436												
		52.35			0.91	9.079	125.58	250	56.9	1.16	15.944	1.32	60.2	0.0355	3.19	
	P59		3101.457	3099.957												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
TRAMO 1	P 90		3149.285	3146.285												
		75.6			2.61	0.998	45.09	250	96.09	1.96	1.039	0.64	18	0.0116	2.97	
	P91		3146.386	3144.315												
				3144.285												2
		51.47			3.06	2.008	56.88	250	104.1	2.12	1.929	0.83	24.1	0.0153	4.59	
	P92		3144.481	3142.711												
				3142.681												1.5
		64.69			5.07	4.012	67.07	250	134.0	2.73	2.994	1.22	29.7	0.0187	9.30	
	P 94		3142.373	3139.403												
				3139.373												
		78.67			3.76	5.041	77.26	250	115.5	2.35	4.365	1.18	35.6	0.0221	8.16	
	P 95		3139.382	3136.412												
				3136.382												
		88.27			4.13	6.079	81.44	250	121.0	2.46	5.025	1.29	38.1	0.0236	9.56	
	P 96		3135.906	3132.736												
				3132.706												
		72.28			2.50	7.102	94.87	250	94.1	1.92	7.548	1.13	46.5	0.0282	6.91	
	P 97		3133.37	3130.9												
				3130.87												
		71.33			1.46	8.125	110.32	250	72.0	1.47	11.288	0.97	56.8	0.0337	4.83	
	P 98		3131.327	3129.827												
				3129.797												
		36.62			2.63	11.146	111.24	250	96.6	1.97	11.540	1.31	57.4	0.034	8.78	
	P 100		3130.333	3128.833												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
TRAMO 2	P 100		3130.333	3127.333												
		21.071			1.49	13.184	131.812	250	72.67	1.48	18.143	1.12	72.1	0.0414	6.05	
	P 101		3129.019	3127.019												1
				3126.019												
		20.79			4.84	14.181	108.623	250	130.9	2.67	10.830	1.74	55.6	0.0331	15.71	
	P102		3127.813	3125.013												
				3124.813												
		44.89			5.47	16.19	111.566	250	139.2	2.83	11.630	1.15	25.4	0.0161	8.64	
	P 103		3124.158	3122.358												1.2
				3121.158												
		42.15			2.97	16.19	125.075	250	102.6	2.09	15.774	1.89	57.6	0.0342	9.97	
	P 104		3121.405	3119.905												1.5
				3118.405												
		31.096			5.36	17.18	114.505	250	137.8	2.81	12.465	1.91	59.6	0.0352	18.51	
	P 105		3118.238	3116.738												2
				3114.738												
		47.87			10.18	18.2	103.752	250	189.9	3.87	9.583	2.44	52.3	0.0314	31.36	
	P106		3111.365	3109.865												2.5
				3107.365												
		46.76			10.87	20.2	106.573	250	196.2	4.00	10.293	2.58	54.2	0.0324	34.54	
	P 108		3103.683	3102.283												1.8
				3100.384												
		25.37			10.45	20.2	107.354	250	192.5	3.92	10.496	2.54	54.7	0.0327	33.53	
	P 108`		3099.232	3097.732												2.5

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

DISEÑO HIDRÁULICO

TRAMO 2				3095.232												
		26.23			5.92	21.21	121.648	250	144.8	2.95	14.648	2.11	64.7	0.0377	21.88	
	P109		3095.18	3093.68												1.5
				3092.181												
		33.4			5.98	22.21	123.526	250	145.6	2.96	15.259	2.14	66	0.0384	22.52	
	P 111		3091.784	3090.184												1.9
				3088.284												
		65.3			5.51	23.22	127.522	250	139.8	2.85	16.611	2.11	69	0.0399	21.58	
	P 112		3086.283	3084.683												1.4
				3083.283												
		79.95			4.71	25.22	135.494	250	129.2	2.63	19.526	2.04	74.9	0.0427	19.72	
	P 114		3081.019	3079.519												1.5
				3078.019												
		55.12			3.52	26.22	145.205	250	111.6	2.27	23.484	1.86	82.5	0.0462	15.94	
	P 115		3079.05	3076.08												
				3076.05												
		46.7			5.00	27.23	137.882	250	133.1	2.71	20.457	2.13	76.8	0.0436	21.39	
	P 116		3076.685	3073.715												
				3073.685												
		22.72			3.93	28.23	146.211	250	118.0	2.40	23.921	1.97	83.3	0.0465	17.93	
	P 117		3075.262	3072.792												
				3072.762												
		25.87			4.34	29.23	145.398	250	124.0	2.53	23.568	1.77	62.6	0.0367	15.63	
	P 118		3073.639	3071.639												
				3071.438												
		21.53			2.76	30.23	160.305	250	98.9	2.01	30.574	1.53	72.3	0.0415	11.23	
	P 119		3072.344	3070.844												

DISEÑO SANITARIO E HIDRÁULICO A PARTIR DEL POZO 119 HACIA ABAJO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento para el caserio San Carlos**

SECTOR : **Barrio San Carlos** — **DENSIDAD POBLACIONAL** : **13 Hab/Ha**

CANTÓN : **Mocha** — **REALIZADO POR** : **Diego Manobanda**

DISEÑO SANITARIO

Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional (Hab/Há)	Población Futura (Hab)	Dotación Futura (Hab/Há/día)	Caudal Medio diario (Lt/s)	C	M Coef. de Mayoración	Q Instantáneo (Lt/s)	Q Infiltración (Lt/s)	Q Con. Erradas (Lt/s)	Caudal de Diseño (Lt/s)	Caudal Acumulado (Lt/s)
POZO 119 HACIA ABAJO	PE													30.23
	P1	0.2	24.3	13	2.52	125	0.0037	0.80	4.00	0.012	0.135	0.86	1.007	31.237
	P2	0.2	66.5	13	2.25	125	0.0032	0.80	4.00	0.010	0.135	0.86	1.005	32.242
	P3	0.3	39.4	13	4.09	125	0.0059	0.80	4.00	0.019	0.135	0.86	1.014	33.256
	P4	0.4	46.4	13	4.83	125	0.0070	0.80	4.00	0.022	0.135	0.86	1.017	34.273
	P5	0.4	47.1	13	4.90	125	0.0071	0.80	4.00	0.023	0.135	0.86	1.018	35.291
	P6	0.6	72.5	13	7.54	125	0.0109	0.80	4.00	0.035	0.135	0.86	1.030	36.321
	P7	0.7	92.7	13	9.64	125	0.0140	0.80	4.00	0.045	0.135	0.86	1.040	37.361
	P8	0.6	70.9	13	7.37	125	0.0107	0.80	4.00	0.034	0.135	0.86	1.029	38.390
	P9	0.5	60.0	13	6.24	125	0.0090	0.80	4.00	0.029	0.135	0.86	1.024	39.414
	P10	0.4	52.2	13	5.42	125	0.0078	0.80	4.00	0.025	0.135	0.86	1.020	40.434
	P11	0.6	70.0	13	7.28	125	0.0105	0.80	4.00	0.034	0.135	0.86	1.029	41.462
	P12	0.3	40.4	13	4.20	125	0.0061	0.80	4.00	0.019	0.135	0.86	1.014	42.477
	P13	0.4	50.0	13	5.20	125	0.0075	0.80	4.00	0.024	0.135	0.86	1.019	43.496
	P14	0.4	53.2	13	5.54	125	0.0080	0.80	4.00	0.026	0.135	0.86	1.021	44.517
	P15	0.6	80.0	13	8.32	125	0.0120	0.80	4.00	0.039	0.135	0.86	1.034	45.550
	P16	0.3	37.3	13	3.88	125	0.0056	0.80	4.00	0.018	0.135	0.86	1.013	46.563
	P17	0.5	65.8	13	6.84	125	0.0099	0.80	4.00	0.032	0.135	0.86	1.027	47.590
	PLL	0.7	90.0	13	9.36	125	0.0135	0.80	4.00	0.043	0.135	0.86	1.038	48.628

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

CHEQUEO HIDRÁULICO

Tramo	Pozo	Longitud	Cota		Gradiente Hidráulica	Caudal de Diseño	Diámetro Calculado	Diámetro	Tubo Lleno		q_{PLL}/Q_{TLL}	Parcialmente Lleno			Tensión Tractiva	Salto Hidraulico
			Terreno	Proyecto					Q_{TLL}	V_{TLL}		V_{PLL}	h	R		
		m	m	m	%	lt/s	mm	mm	lt/s	m/s	%	m/s	mm	m	Pa	
POZO 119 HACIA ABAJO	PE		3072.344	3070.844												
				3070.814												
		24.3			4.21	31.24	149.911	250	122.2	2.49	25.569	2.08	86.3	0.0478	19.75	
	P1		3071.492	3069.792												
				3069.762												
		21.5			16.99	32.24	116.790	250	245.4	5.00	13.139	3.46	61.2	0.036	60.00	
	P2		3067.609	3066.109												
				3066.079												
		39.4			6.52	33.26	141.406	250	152.0	3.09	21.881	2.48	79.5	0.0448	28.66	
	P3		3065.31	3063.51												
				3063.48												
		46.4			5.20	34.27	149.196	250	135.7	2.76	25.245	2.3	85.7	0.0476	24.28	
	P4		3062.567	3061.067												
				3061.037												
		47.1			4.49	35.29	155.041	250	126.2	2.57	27.970	2.2	90.5	0.0497	21.90	
	P5		3061.421	3058.921												
				3058.891												
		72			1.16	36.32	202.027	250	64.1	1.31	56.657	1.35	134.8	0.0655	7.45	
	P6		3059.556	3058.056												
				3058.026												
		92			1.03	37.36	208.753	250	60.4	1.23	61.827	1.29	142.3	0.0675	6.82	
	P7		3058.678	3057.078												
				3057.048												
		70			2.66	38.39	176.591	250	97.0	1.97	39.574	1.86	109.3	0.0571	14.88	
	P8		3056.689	3055.189												
				3055.159												
		60			4.01	39.41	165.089	250	119.2	2.43	33.068	2.17	99	0.0532	20.92	
	P9		3054.254	3052.754												

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO : **Alcantarillado Sanitario**
SECTOR : **San Carlos**
CANTÓN :**Mocha**

n = 0.013
ρ = 1000.00 Kg/m³
REALIZADO POR : **Diego Manobanda**

CHEQUEO HIDRÁULICO

POZO 119 HACIA ABAJO				3052.724												
		52.2			7.86	40.43	146.920	250	166.9	3.40	24.231	2.7	83.8	0.0468	36.07	
	P10		3050.123	3048.623												
				3048.593												
		70			2.19	41.46	188.497	250	88.0	1.79	47.095	1.77	120.7	0.0611	13.11	
	P11		3048.562	3047.062												
				3047.032												
		40.4			4.09	42.48	169.145	250	120.4	2.45	35.279	2.24	102.6	0.0546	21.92	
	P12		3047.879	3045.379												
				3045.349												
		50			5.53	43.49	161.282	250	140.0	2.85	31.073	2.5	95	0.0518	28.09	
	P13		3044.285	3042.585												
				3042.555												
		53.2			5.59	44.52	162.342	250	140.8	2.87	31.621	2.5	96.7	0.0522	28.65	
	P14		3042.179	3039.579												
				3039.549												
		80			2.46	45.55	191.064	250	93.3	1.90	48.824	1.89	123.3	0.0619	14.92	
	P15		3040.184	3037.584												
				3037.554												
		37.3			6.45	46.56	160.742	250	151.2	3.08	30.797	2.7	95.3	0.0517	32.71	
	P16		3038.148	3035.148												
				3035.118												
		65.8			2.39	47.59	195.288	250	92.0	1.87	51.756	1.88	127.6	0.0633	14.82	
	P17		3035.548	3033.548												
				3033.518												
		90			2.82	48.63	190.833	250	99.9	2.03	48.667	2.02	123.1	0.0619	17.11	
	P18		3032.482	3030.982												

6.6.14 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

Escoger un sistema de tratamiento que permita tener un efluente de calidad que no cause una contaminación en el caserío San Carlos.

6.6.14.1 PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS SERVIDAS A SER TRATADOS.

La legislación vigente en el país, exige que previo a la descarga de aguas residuales se cuente con sistemas de tratamiento que permitan tener condiciones mínimas de calidad en el efluente:

Sólidos en suspensión (SS)	Remoción 75% en carga
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO)	Remoción 75% en carga
Grasas	Ausencia
Coliformes totales	1000 No./100ml

6.6.14.2 SISTEMA PROPUESTO

Con estas consideraciones previas, y en base de soluciones tecnológicas que permitan un adecuado nivel de tratamiento el mismo que requiera de un fácil mantenimiento, se propone como unidad de tratamiento en el presente estudio para el caserío San Carlos del cantón Mocha lo siguiente:

- Cajón Distribuidor como un tratamiento preliminar
- Tanque séptico y tanque de secados de lodos como tratamiento primario.
- Filtro Biológico como un tratamiento secundario.

El uso del tanque séptico de dos cámaras sobrepuestas, seguido de una unidad de filtro biológico que permiten en estas unidades tener un tratamiento anaerobio, lo que da como resultado que este sistema así concebido permita obtener remociones del 75% al 95% en lo que se refiere al DBO y del 80 al 95% de coliformes, este

tratamiento es complementado con el secado de lodos que salen de la sedimentación y tratamiento del tanque séptico este secado se lo realiza a través de los rayos solares.

6.6.14.2.1 COSTOS Y MANTENIMIENTO

La mayor influencia del costo es en la etapa de construcción, posteriormente se reduce los gastos de operación y mantenimiento no son representativos en relación a la etapa constructiva.

6.6.14.2.2 DISPONIBILIDAD DE ESPACIO.

Para este estudio y para su futura construcción del proceso de tratamiento de estas aguas se dispone de un terreno con un área considerable y adecuada para nuestro propósito además podemos añadir la irregularidad del sector.

6.6.14.2.3 AGUAS A SER TRATADAS

La mayoría o casi todos los residuos líquidos a ser tratados en esta planta son de procedencia u origen domestico con un pequeño porcentaje de aguas de infiltración y de ilícitas.

6.6.14.2.4 CAUDAL

Podemos decir que el caudal a ser tratado es bajo por lo que antemano ya se puede anticipar algunos parámetros.
Con el objetivo de obtener un efluente de buena calidad, a las aguas residuales domesticas se les dará el siguiente tratamiento, de un tanque séptico, filtro biológico y lecho de secado de lodos.

La técnica del sistema (Tanque Séptico- Filtro Biológico) se basa en el principio natural, de que toda aquella sustancia orgánica susceptible a ser degradada por los

microorganismos que se encuentran en la naturaleza puede ser llevada a condiciones en las cuales estos mismos organismos realicen esta labor, pero con mayor eficiencia y de tal forma que no se generen molestias a la población ni daños al medio ambiente.

6.6.14.3 CAUDAL DE DISEÑO

Con la **(Ecuacion II. 29)** determinaremos el valor de $Q_{DISEÑO}$: de la siguiente manera:

$$Q_{DISEÑO} = \frac{927\ hab * 125 lts/hab/día * 0.8 * 1.2}{86400}$$

$Q_{DISEÑO}$ = 1.29 lts/seg (caudal de aguas servidas a tratar en la planta)

6.6.14.4 PARAMETROS DE DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

- Horizonte del proyecto: año 2035
- P_f = Población futura: 927 hab.
- $Q_{DISEÑO}$ = 1.29lts/seg

6.6.14.5 DIMENSIONAMIENTO DE REJILLA

La rejilla se diseña considerando la limpieza manual, con platinas de 25x 6 mm espaciados cada 3 cm y se considera un 50% de obstrucción de la misma.

6.6.14.6 DISEÑO DEL CAJON DISTRIBUIDOR

La longitud del cajón distribuidor se calcula mediante

$$L_{útil} = 1.20 * 1.40 * \left(\frac{0.10}{0.0869}\right)$$

$L_{útil} = 1.93\ m \ = 1.9\ m$

Por lo tanto las dimensiones del cajón distribuidor son las siguientes:

B =1.90m

L =1.90m

H =1.90m

6.6.14.7 DISEÑO DE UN TANQUE SÉPTICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: año 2035
- P_f = 927hab.
- D_f =125 (lts/hab/día).
- $Q_{DISEÑO}$ = 1.29 lts/seg
- Tiempo de retención: 12Horas, asumido

Mediante la **(Ecuación II.35.),** recomendado por el manual de plantas de aguas residuales URALITA:

V= 4500 + 0.85 *1.29 lt/s * (43200) s/día

V = 51.87 m^3/día

Usando la **(Ecuación II.36.),** según el manual de la A.I.D.:

V=1125 + 0.85 *$Q_{DISEÑO}$ (lt/día)(Tr)

V= 1125 + 0.85 *1.29 lt/s * 43200s/día

V = 48.49 m3/día

Se adopta la fórmula del manual de plantas de URALITA, que da un mayor caudal.

Calculamos el volumen total requerido mediante la **(Ecuación II.37.)**:

VF = Q/Tr = (1.29 * 10^-3 m^3/s) (1dia /1d/43200s)

VF = 55.73 m^3

Se adopta un tanque séptico con doble cámara con las siguientes dimensiones:

VOLUMEN PARA EL DISEÑO DEL TANQUE SEPTICO				
CELDAS	ANCHO	LARGO	ALTO	VOLUMEN
2	2,3	3,4	1.7	26.39
2	4,65	3,4	1.7	53.75
			TOTAL	80.34

Tabla VI.7. Dimensiones del tanque séptico

Chequeo de tiempo de retención

$$Tr = \frac{VF(m3)}{Qd(\frac{m3}{dia})}$$

$$Tr = \frac{80.34m3}{111.46(\frac{m3}{dia})}$$

Tr = 0.721dias =17.304 horas

17.304 horas > 12 horas O.K.

6.6.14.8 CÁLCULO DEL LECHO DE SECADO.

a) Con la **(Ecuación II.38.)** calculamos la carga de sólidos que ingresa al sedimentador

$$C = \frac{927hab * 90\ (\frac{SS}{hab} * dia)}{1000}$$

$$C = 83.43kg\ de\ SS/día$$

b) Mediante la **(Ecuación II.39.)** obtenemos la masa de sólidos que conforman los lodos

$Msd= (0.\ 5*0.7*0.5*83.43kg\ de\ SS/día) + (0.5*0.3*83.43kg\ de\ SS/día)$

$Msd= 27.11\ kg\ de\ SS/día$

c) El volumen diario de lodos digeridos calculamos mediante la **(Ecuación II.40.)**

$$V_{L.D.} = \frac{27.11\ kg\ de\ SS/día}{\frac{1.04Kg}{Lt} * (0.08)}$$

$$V_{L.D.} = 325.84\ lt/dia$$

Donde:

Plod: Densidad de los lodos, igual a 1.04 Kg/Lt

%de sólidos: %de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12 %

d) Con la **(Ecuación II.41.)** determinamos el volumen de lodos a extraerse del tanque.

$$Vel = \frac{325.84\ lt/dia * 55dias}{1000}$$

$$Vel = 17.92\ m3$$

Donde:

Td: Tiempo de digestión, en días (ver tabla a)

e) Mediante la **(Ecuación II.42.)** calculamos el área del lecho de secado.

$$A_{L.S.} = \frac{17.92m^3}{2.00m}$$

$$A_{L.S.} = 8.96m^2$$

Área del lecho de secado (Als, en m^2)

$$\text{Als} = \frac{\text{Vel}}{\text{Ha}}$$

Donde:

Ha= profundidad de aplicación, entre 0.20 a 0.40

El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6 m, pero para instalaciones grandes pues sobrepasar los 10m.

$$\text{Als} = \frac{17.92\text{m}^3}{0.40\text{m}}$$

$$\text{Als} = 44.8\text{m}^2$$

- $A = B * L$ $\qquad L = 2B$

  $A = 2B^2$

  $B = \sqrt{\frac{A}{2}}$

  $B = \sqrt{\frac{44.8m^2}{2}}$

  $B = 4.73m$

$L = 2B$ **B =5 m**

$L = 2 * 4.73\ m$ **L =8.00m**

$L = 9.46m$ **H =2.00m**

6.6.14.9 DISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO

Datos de diseño:

- Horizonte del proyecto: año 2035
- P_f = 927 hab.
- $Q_{F.B}$ = 0.524 Qas

- 1día =86400 seg
- $1m^3$= 1000 lts
- $TAH_{asum\ .} = 2.2m^3/día * m^2$
- Tiempo retención= 0.8 día=19.20
- $Q_{F.B}$ = caudal estimado que pasa al filtro Biológico =0.524*Qas
- $Q_{F.B}$=0.524*1.29Lt/seg
- $Q_{F.B}$= 0.676 Lt/seg

El caudal estimado que pasa al filtro Biológico se calcula con la **(Ecuación II.45.)** de la siguiente manera:

a) Según el manual de plantas de aguas residuales de URLITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico, en nuestro caso es el 80% de 24 horas es decir 0.8dias.

Mediante la **(Ecuación II.46.)**, calculamos el volumen del filtro biológico

$$V = 1.60 * \left((0.676E^{-3} * 86400)\frac{m^3}{día}\right) * 0.8(días)$$

$$V = 74.76\frac{m^3}{dia}$$

b) Según la Norma del Manual de Plantas de Aguas de Rivas Mijares, $TAH_{asum\ .} = 2.2m^3/día * m^2$

Con la **(Ecuación II.47.)**, determinamos el área del filtro.

$$A.filtro = \frac{(0.676E^{-3} * 86400)\frac{m^3}{día}}{2.2\frac{m^3}{dia} * m^2}$$

$$A.filtro = 26.55m^2$$

- $h_{asumida} = 2.30\ m.$

Con la **(Ecuación II.48.)**, determinamos el volumen del filtro:

$$Vf = 26.55m^2 * 2.30m$$
$$Vf = 61.07m^3$$

Con la finalidad de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular de las siguientes dimensiones.

- $Diámetro_{asum.} =$ 5.38 m
- h_{sumida} = 2.30 m. (altura del agua)

Mediante la **(Ecuación II.49.)**, calculamos el volumen total del filtro biológico.

$$V_{Total} = \pi * \frac{5.38^2}{4} m^2 * 2.30m$$
$$V_{Total} = 52.29m^3$$

Con la **(Ecuación II.50.)** calculamos el período de retención.

$$TR_{calcul.} = \left[\frac{52.29\ m^3}{0.676E^{-3} * 86400\frac{m^3}{dia}}\right] * 24\ horas$$
$$TR_{calcul.} = 0.90dias * 24\ horas$$
$$TR_{calcul.} = 21.6horas\ \geq 19.20 \rightarrow OK$$

Con la **(Ecuación II.51.)** se chequea la tasa de Aplicación Hidráulica.

$$TAH_{asum\,.} = 2.2m^3/día * m^2$$

$$TAH_{calc\,.} = \frac{52.29m^3(\frac{m^3}{dia})}{22.73(m^2)}$$

$$TAH_{calc\,.} = 2.30\frac{m^3}{dia} * m^2$$

$$1 \leq 2.30 \leq 5 \quad \rightarrow \text{OK}$$

La tasa de aplicación hidráulica esta dentro del rango recomendado de Rivas

Se obtuvo un diámetro de 5.38m y una altura de 2.30m. Los detalle constructivos tanto del tanque séptico como del filtro biológico ver en los planos de construcción.

Por lo tanto las dimensiones del filtro biológico o son las siguientes:

Diámetro = 5.98 m

H =2.30 m (altura del agua).

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO EXISTENTE PARA EL TRAMO 1 – 2

Para comprobar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento existente se procederá a realizar un rediseño.

Caudales que ingresan actualmente

DIA	H(m)	H/D	q/Q	S	Q	q
MARTES 16/08/2011	0.02	0.08	0.013	0.50%	48.63	0.63
MIERCOLES 17/08/2011	0.015	0.06	0.0071	0.50%	48.63	0.35
JUEVES 18/08/2011	0.02	0.08	0.013	0.50%	48.63	0.63
VIERNES 19/08/2011	0.02	0.08	0.013	0.50%	48.63	0.63
					SUMA	2.24
					PROMEDIO	0.56 lt/s

Calculo del caudal adicional de los tramos 1 y 2

En los tramos 1-2 desembocan en un pozo existente la misma que llega a la planta de tratamiento del Rosal, razón por la cual tomamos la población de 120 personas solo de los tramos anteriormente enunciados.

Pa = 120 habitantes

Pf = 222 habitantes

$$Q_{DISEÑO} = \frac{P_f * D_f * F1 * F2}{86400}$$

$$Q_{DISEÑO} = \frac{222\ hab * 125 lts/hab/día * 0.8 * 1.2}{86400}$$

$Q_{DISEÑO}$ = 0.31 lts/seg (caudal de aguas servidas que ingresaría a la planta)

Caudales de rediseño de la planta de tratamiento del Rosal

Qd = 0.56lt/s+0.31lt/s =0.87lt/s

Rediseño del Tanque Séptico

Datos:

$Q_{DISEÑO} = 0.87 lt/s$

Tiempo de retención (Tr) = 12horas

V= 4500 + 0.85 *0.87 lt/s * (43200) s/día

V = 36.45 m^3/día

VOLUMEN PARA EL DISEÑO DEL TANQUE SEPTICO				
CELDAS	ANCHO	LARGO	ALTO	VOLUMEN
2	2.55	2.7	1.7	23.41
2	4.55	2.7	1.7	41.76
			TOTAL	65.17

Volumen Existente > Volumen Útil

65.17m3 > 36.45 m3 (OK)

Chequeo de tiempo de retención

$$Tr = \frac{VTS(m3)}{Qd(\frac{m3}{dia})}$$

$$Tr = \frac{65.17m3}{36.45(\frac{m3}{dia})}$$

Tr = 1.78dias =42.72 horas

42.72 horas > 12 horas O.K.

REDISEÑO DEL FILTRO BIOLOGICO

Calculo del caudal

- $Q_{F.B}$= (0.524*Q diseño) lt/seg
- $Q_{F.B}$= (0.524*0.87) lt/seg
- $Q_{F.B}$= 0.456 lt/seg
- $Q_{F.B}$= 39.39 m3/dia

Según el manual de plantas de aguas residuales de URLITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

Tr = 0.80* 0.50 días

Tr = 0.40 días

Calculo del volumen del Filtro Biológico

$$V = 1.60 * Q_{DISE\ ÑO}\left(\frac{m^3}{día}\right) * Tr(días)$$

$$V = 1.60 * 39.39\left(\frac{m^3}{día}\right) * 0.4(días)$$

$$V = 25.21\frac{m^3}{día}$$

Calculo del volumen del Filtro Biologico Existente

$A_{filtro} = \frac{\pi * D^2}{4}$

$A_{filtro} = \frac{\pi * 5.10^2}{4}$ Vf = 20.43m2*1.7m

$A_{filtro} = 20.43m^2$ Vf = 34.73m3

Vf > Vf calculado

34.73 m3 > 25.21 m3

Chequeo del Tiempo de Retención

$$TR_{calcul\ .} = \left[\frac{34.73\ m^3}{39.39\frac{m^3}{dia}}\right]$$

$$TR_{calcul\ .} = 0.880 dias * 24\ horas$$

$$TR_{calcul\ .} = 21.12 horas\ \geq 12\ horas \rightarrow OK$$

Rediseño del Lecho de Secado de lodos

Calculo de la carga de sólidos (C, en kg SS/día)

$$C = \frac{222hab * 90\ (\frac{SS}{hab} * dia)}{1000}$$

$$C = 19.98kg\ de\ SS/día$$

Calculo de la masa de los solidos que conforman los lodos en (Msd, en kg SS/dia)

*Msd= (0. 5*0.7*0.5*19.98* $de\ SS/día$*) + (0.5*0.3*19.98* $kg\ de\ SS/día$*)*

Msd= $6.49\ kg\ de\ SS/día$

Calculo del volumen diario de los lodos digeridos (Vld, lt/dia).

$$V_{L.D.} = \frac{6.49\ kg\ de\ SS/día}{\frac{1.04Kg}{Lt} * (0.08)}$$

$$V_{L.D.} = 78.00\ lt/dia$$

Calculo del volumen a extraerse (Vext, m3)

$$Vel = \frac{78\ lt/dia * 55dias}{1000}$$

$$Vel = 4.29\ m3$$

Calculo del volumen del lecho de secado Existente

CELDAS	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)	VOLUMEN (m3)
2	4.6	4.75	1.8	78.66

Volumen existente > volumen a extraerse

78.66 m3 > 4.29 m3 OK.

6.6.15 IMPACTOS AMBIENTALES

6.6.15.1 OBJETIVO.

Identificar y estudiar los posibles impactos que se generan al construir para recomendar las medidas de mitigación más idóneas desde el punto de vista ambiental y económico.

6.6.15.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR.

6.6.15.3 IMPACTOS PROBABLES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE.

Para determinar los probables impactos, se ha elaborado la siguiente lista de chequeo.

IMPACTOS PROBABLES DEL PROYECTO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

LISTA DE *CHEQUEO*	SI	NO
¿Se hará alguna modificación en el suelo, que promueva o acelere procesos de erosión u otros morfodinámicos?	X	
¿Se atravesará o bordeará algún cuerpo de agua?	X	
¿Se generarán efluentes líquidos durante la construcción u operación?	X	
¿Se generará algún tipo de contaminante del aire durante la construcción u operación?	X	
¿Se perturbará el paisaje en forma tal que perjudique a terceros?		X
¿Se afectará en forma importante a la vegetación o a la fauna del lugar?	X	
¿Existe posibilidad de contaminación del suelo o de las aguas superficiales o subterráneas?	X	
¿En caso de contingencias se podrá afectar en forma grave algún área o recurso natural?	X	
¿Se generan niveles de ruido que afecten en forma importante a las poblaciones del lugar?		X
¿Se generan impactos significativos sobre la población circundante?		X

Tabla VI.8. Impactos probables del proyecto sobre el Medio Ambiente

IMPACTOS PROBABLES DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE EL PROYECTO.

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Hay alguna característica en el aire del lugar que pueda afectar el Proyecto?		X
¿Existe alguna característica del clima local que pueda afectar al Proyecto?		X
¿Existe alguna característica de los cuerpos de *agua* de la zona que afecte de alguna manera al Proyecto?		X
¿Existe la posibilidad de que plantas o animales de la zona afecten de alguna manera al proyecto, incluyendo a! personal que trabajará con la construcción y en la operación?		X
¿Existe la posibilidad de que se produzca algún incendio de vegetación que pueda afectar al Proyecto?		X
¿Existe factores socioeconómicos, culturales o políticos que puedan afectar al Proyecto?		X

Tabla VI.8. Impactos del Medio Ambiente sobre el proyecto.

6.6.16 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN ESTUDIO

En este tema trataremos de hacer una descripción a breves rasgos puntualizando los aspectos de mayor importancia o relevancia.

El medio físico en que se desarrolla el proyecto es inicialmente de característica geológica irregular en su totalidad, con muchos desniveles, con un aspecto rural clásico de la zona, con construcciones en hormigón armado, la condición socio económico se desarrolla alrededor de la agricultura y ganadería del lugar, sin embargo la comunidad está consciente del beneficio y los perjuicios que traerá este proyecto.

La Flora y Fauna tiene una biodiversidad sobresaliente y está dirigida principalmente a la crianza de animales productores de carne, leche, pieles, huevos, etc.

6.6.16.1 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

a) Aire:

Como todos sabemos en los campos podemos respirar un aire puro; es así como en el sector del caserío San Carlos aun existe un medio natural en el cual el ecosistema no se alterado en mayor escala. Esto se da por la ausencia de industrias o comercios que provoquen o arrojen gases tóxicos a la atmósfera.

b) Suelo:

El principal uso que le dan al suelo es para la agricultura ya que un gran porcentaje los habitantes del sector se dedican a esta actividad.

c) Agua:

El abastecimiento de agua para uso personal es el agua proveniente de las vertientes de los páramos con los tratamientos adecuados para potabilizar la misma, mientras que para las actividades agrarias utilizan el agua de los páramos.

d) Hidrológica:

El caserío San Carlos no posee de fuentes naturales de agua.

e) Clima:

El Clima varía de acuerdo a la altitud y se definen tres:

Frío Glacial.- desde 4.650 m.s.n.m. con una temperatura de entre los 3 – 0°C

Frío Paramal.- comprendido desde los 3.500 hasta 4.650 m.s.n.m. con temperaturas bajo los 10° C y precipitaciones abundantes, vientos de alta intensidad, neblina y granizo,

Templado.- con temperaturas de 10 a 15 °C y escasa lluvia, que varían desde los 2.800 a 3.500 m.s.n.m.

f) Niveles de Ruido:

Como aviamos dicho anteriormente se trata de un sector rural donde no existen industrias por ende algún ruido representativo que produzca algún tipo de impacto considerable.

g) Flora y Fauna:

Como flora predominan los cultivos permanentes y re permanentes como: cebada, cebolla colorada, papas, maíz, etc.

Los diferentes tipos de ganado que predominan en el sector son: principalmente el vacuno y ovino, anímales menores como: cuyes, conejos, gallinas y cerdos.- Todos estos representan mayor parte de la fauna del sector.

h) Aspectos Socioeconómicos:

Como ya se ha venido mencionando de estos temas en capítulos anteriores, la actividad de los habitantes del sector es la agricultura y ganadería actividad que sustenta a las familias del sector. El valor de estas tierras depende directamente de las condiciones disponibles como del agua, calidad del suelo para su cultivo y accesibilidad a las mismas, al momento carece de sistemas de alcantarillado sanitario.

6.6.16.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los aspectos más importantes que el contratista, la fiscalización y la supervisión de la ejecución del Alcantarillado Sanitario del cantón Mocha y sus obras anexas, deben considerar desde el punto de vista ambiental son los siguientes:

Adecuado control en la construcción y operación de los campamentos, talleres y depósitos de combustibles.

Coordinar con la Dirección de Tránsito para la apertura y adecuación de accesos y vías alternas para la circulación. Este es un impacto inevitable y temporal, el mismo que será mitigado informando a la comunidad por medio de perifoneo local y mensajes radiales. Además, se colocará un cerramiento provisional con cintas plásticas y rótulos que expliquen los trabajos que se están desarrollando.

Control de la operación de la maquinaria y equipos, así como del transporte y acarreos de material de desecho.

Las excavaciones, sobre todo para la instalación de las alcantarillas, deben realizarse siguiendo las especificaciones técnicas. Los materiales que se extraigan durante la excavación, se utilizarán para rellenar algunos sectores de la ciudad de Mocha, que necesitan de nivelarse, trabajo que será planificado por la dirección de obras públicas de la Municipalidad del cantón Mocha.

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización y la Municipalidad obligará al contratista a hidratar permanentemente el área de trabajo a fin de evitar molestias por el polvo que se genere (es un impacto temporal e inevitable).

EVALUACIÓN AMBIENTAL

IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE MITIGACION

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Fase de construcción	
Presencia de polvo como consecuencia de los movimientos de tierra. (Retiro de material de ciertos tramos de la construcción del canal colector) y por la presencia de maquinaria de construcción.	• Riego periódico de la plataforma mediante un camión cisterna y mantener los montones de tierra con cierto grado de humedad. • Cubierta de lona en las volquetas.
Riesgo de contaminación de los suelos y de las aguas por vertidos de grasas y aceites en la operación de campamentos, talleres y depósitos de combustible.	• Manejo adecuado de los aceites y grasas generados en la operación y mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, así como de los residuos generados en el campamento de obra. • Colocación de dispositivos que retengan las fugas, pérdidas y vertidos de contaminantes y que los canalicen hacia depósitos impermeables. • Control permanente de parte de la fiscalización a fin de que el contratista cumpla con estos requerimientos.
Interferencia con el tráfico peatonal y vehicular y otras actividades, en los tramos de la vía que está en uso.	• Establecer rutas alternativas durante la ejecución de las obras, con una señalización apropiada evitando zonas de peligro. • Colocar estructuras que faciliten al ciudadano el acceso a los comercios y domicilios, como puentes peatonales.
Generación de problemas de salubridad en el área del campamento	Dotar de letrinas correctamente ubicadas y mantenidas, así como de suministro de agua potable a los trabajadores.
Peligro para los trabajadores que ingresan a los pozos de revisión por contacto con materiales peligrosos e inhalación de gases tóxicos, en los empates con las tuberías nuevas.	Dotación de máscaras antigases y control permanente del personal que trabaja en estas condiciones.
Riesgos laborales por inadecuadas técnicas de construcción o por falta de medidas de seguridad en manejo de materiales peligrosos y productos tóxicos.	Suministro de equipos de seguridad y ropa adecuada, así como la instrucción a los trabajadores y el control por parte de un técnico especializado en seguridad industrial.

Fase de operación	
Contaminación del aire y ruido debido a la circulación vehicular	• Incorporar barreras físicas o de otro tipo contra el sonido: reforestación de áreas circundantes. • Programa que permita manejar la capacidad de transporte público y del manejo del tránsito.
Descargas de residuos sólidos en los pozos de revisión debido a la destrucción o sustracción de las tapas de los pozos.	Control permanente por parte de la Unidad de Alcantarillado.
Falta de colaboración de los futuros usuarios de los sistemas de alcantarillado, que descarguen sustancias no permitidas, aspecto que impide un funcionamiento del sistema.	Programa de concientización orientada a solicitar la colaboración y compromiso de los usuarios. Emisión de ordenanzas claras.

Tabla VI.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL IMPACTOS NEGATIVOS POTENCIALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

6.6.16.2 MATRIZ DE CAUSA EFECTO DE LEOPOLD

Son métodos de identificación y valoración de las acciones dadas y sus posibles efectos en el medio, arrojando resultados cuali-cuantitativos, que pueden ser ajustados en las distintas fases del proyecto.

Matriz de Causa Efecto de Leopold

El Proyecto de Alcantarillado sanitario estará diseñado para que mejore la evacuación de las aguas servidas, y no se produzcan afectaciones a los otros servicios básicos que tiene la comunidad del cantón Mocha, en lo posible genere el menor impacto ambiental, por tal razón los costos de mitigación ambiental no repercuten en la financiación del Proyecto

MATRIZ DE IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS

MATRIZ DE LEOPOLD

	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN						OPERAC. Y MANTEN.			OTROS				
ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES	1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	2 DESBROCE Y LIMPIEZA	3 EXCAVACIÓN A MÁQUINA	4 EXCAVACIÓN A MANO	5 DESALOJO DE MATERIAL	6 OPERACIÓN DE MAQUINARIA	7 RELLENO Y COMPACTACIÓN	8 PRESTACIÓN DEL SERVICIO ÓPTIMO	9 ADECUADA ADOPCIÓN DEL PLIEGO TARIFARIO	10 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	11 CAMBIO DEL PAISAJE	12 DESARROLLO DE LA ZONA	AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACION DE IMPACTOS
A. MEDIO FÍSICO															
A.1.- SUELO															
a. Estabilidad del suelo		-6 / 4	-5 / 4	-7 / 4		-4 / 4	-4 / 4						0	5	-104
A.2.- AIRE															
a. Calidad del aire			-7 / 4	-6 / 4	-7 / 4	-5 / 4		5 / 5		-2 / 4			1	5	-83
b. Olores			-7 / 1	-4 / 1	-7 / 1	-8 / 1							0	4	-26
c. Polvo		-4 / 1	-7 / 4	-8 / 4	-8 / 4		-5 / 1						0	5	-101
d. Ruido		-1 / 1	-8 / 4	-2 / 4	-1 / 5	-4 / 4	-5 / 4						0	6	-82
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS															
B.1.- FLORA															
a. Arboles		-4 / 6	-4 / 4	-8 / 4							8 / 6		1	3	-24
b. Cultivos	-4 / 1										8 / 6		1	1	44
B.2.- FAUNA															
a. Aves	-4 / 4	-6 / 4	-7 / 4	-7 / 4	-7 / 4						9 / 6		1	5	-70
b. Animales	-8 / 4	-4 / 4	-2 / 4	-1 / 4	-4 / 4						-1 / 6		0	6	-82
C. FACTORES CULTURALES															
C.1.- USO DEL TERRITORIO															
a. Paisaje											9 / 6		1	0	54
b. Agricultura												9 / 6	1	0	54
c. Ganadería		-7 / 6	-5 / 6	-9 / 4	-7 / 6								0	4	-129
C.2.- NIVEL CULTURAL															
a. Empleo	7 / 4	7 / 4	6 / 4	6 / 4	6 / 4		5 / 4						6	0	148
b. Servicios Básicos									7 / 3	9 / 6	9 / 6	9 / 6	4	0	183

AFECTACIONES POSITIVAS	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	2	COMPROBACION	
AFECTACIONES NEGATIVAS	3	7	9	9	7	4	3	0	0	1	1	0		-218
AGREGACION DE IMPACTOS	-24	-86	-173	-172	-134	-60	-21	25	21	46	252	108	-218	**-218**

INTERACIONES ANALIZADAS SUB- TOTALES	4	8	10	10	8	4	4	1	1	2	6	2
TOTALES	60											
TOTAL GENERAL	**60**											
VALOR DE IMPACTO	**-3,63**											

CONCLUSION: De acuerdo a la Matriz de iteración de identificación y valoración de impactos realizada por el método de Leopold, durante la etapa de construcción se obtendrá un impacto negativo ambiental ya que su valor esta en -1 a -25 es decir que el impacto va ser negativo bajo.

RANGOS	IMPACTOS	
(-70.1 a -10)	NEGATIVO	MUY ALTO
(-50.1 a -70)	NEGATIVO	ALTO
(-25.1 a -50)	NEGATIVO	MEDIO
(-1 a -25)	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a 50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a 80	POSITIVO	ALTO
80.1 a 100	POSITIVO	MUY ALTO

6.7.- METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

6.7.1 PRESUPUESTO REFERENCIAL

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

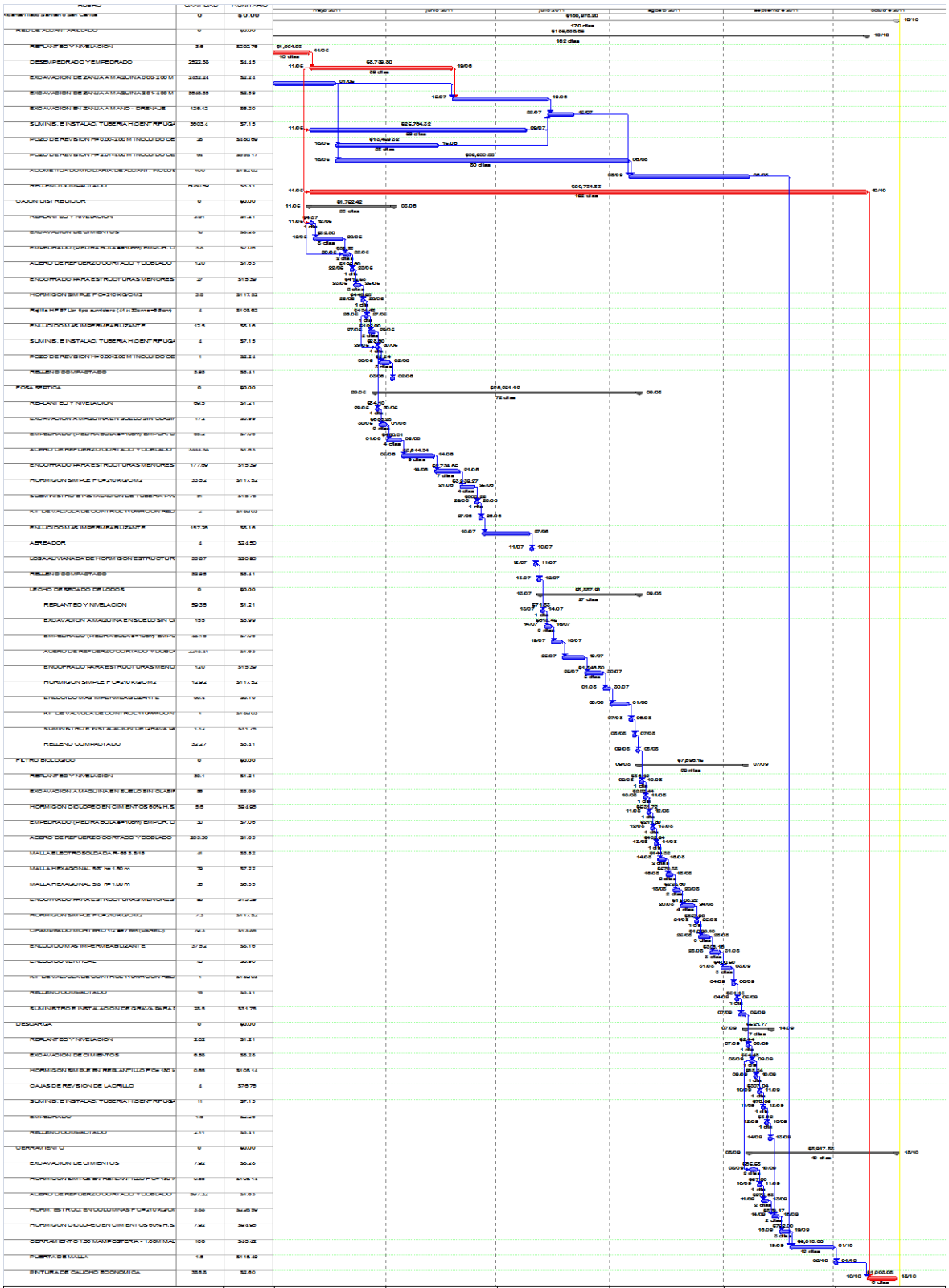
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

LISTADO DE RUBROS Y PRECIOS UNITARIOS

	ALCANTARILLADO SANITARIO CASERIO SAN CARLOS Y PLANTA DE TRATAMIENTO				
RUBRO	DESCRIPCION DEL RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT. C. D.	P. UNIT.Total
	RED DE ALCANTARILLADO				
E01-02	REPLANTEO Y NIVELACION	km	**3.6034**	292.76	1,054.93
E01-04	DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO	m2	1,964.00	4.45	8,739.80
E01-06	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M	m3	2,432.24	2.24	5,448.22
E01-10	EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M	m3	**3648.35**	2.59	9,449.23
E01-12	EXCAVACION EN ZANJA A MANO	m3	73.44	6.20	455.33
E01-14	SUMINIS. E INSTALAC. TUBERIA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ml	3,603.40	7.15	25,764.32
E01-16	POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO H.F.	u	28.00	480.69	13,459.32
E01-18	POZO DE REVISION H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO H.F.	u	64.00	555.17	35,530.88
E01-20	ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANT. INCLUIDO EXCA, RELL.Y CAJA	u	100.00	152.02	15,202.00
E01-24	RELLENO COMPACTADO	m3	6,080.59	3.41	20,734.83
	PLANTA DE TRATAMIENTO				135,838.85
	CAJON DISTRIBUIDOR				
E01-26	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	3.61	1.21	4.37
E02-04	EXCAVACION DE CIMIENTOS	M3	10.00	8.28	82.80
E02-06	EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN	M2	3.80	7.06	26.83
E02-07	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	120.00	1.63	195.60
E02-08	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	27.00	15.39	415.53
E02-10	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	3.80	117.52	446.58
E02-12	Rejilla HF 57 Lbr tipo sumidero (41 x 32cm e=6.5cm)	U	4.00	108.62	434.48
E02-13	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	12.50	8.16	102.00
	SUMINIS. E INSTALAC. TUBERIA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	4.00	7.15	28.60
	POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO H.F.	U	1.00	2.24	2.24
	RELLENO COMPACTADO	M3	3.93	3.41	13.40
	FOSA SEPTICA				
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	69.50	1.21	84.10
E02-16	EXCAVACION A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	172.00	3.99	686.28
E02-18	EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN	M2	65.20	7.06	460.31
	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	3,444.38	1.63	5,614.34
	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	177.69	15.39	2,734.65
	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	33.52	117.52	3,939.27
E02-20	SUBMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=160MM Y ACCESORIOS	ML	51.00	15.75	803.25
E02-22	KIT DE VALVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	2.00	189.03	378.06
	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	157.26	8.16	1,283.24
E02-24	AEREADOR	U	4.00	24.50	98.00
E03-04	LOSA ALIVIANADA DE HORMIGON ESTRUCTURAL F'C=210 KG/CM2 E=25 CM	M2	55.87	20.93	1,169.36
	RELLENO COMPACTADO	M3	32.95	3.41	112.36

	LECHO DE SECADO DE LODOS				
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	59.36	1.21	71.83
	EXCAVACION A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	155.00	3.99	618.45
	EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN	M2	48.16	7.06	340.01
	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	2,218.41	1.63	3,616.01
	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	120.00	15.39	1,846.80
	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	12.92	117.52	1,518.36
	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	66.40	8.16	541.82
	KIT DE VALVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	1.00	189.03	189.03
E03-05	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	1.12	31.75	35.56
	RELLENO COMPACTADO	M3	32.27	3.41	110.04
	FILTRO BIOLOGICO				
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	30.10	1.21	36.42
	EXCAVACION A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	56.00	3.99	223.44
E04-20	HORMIGON CICLOPEO EN CIMIENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDR	M3	5.60	94.95	531.72
	EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN	M2	30.00	7.06	211.80
	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	265.36	1.63	432.54
E04-22	MALLA ELECTROSOLDADA R-65 3.5/15	M2	41.00	3.52	144.32
E04-24	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,50 m	ML	79.00	7.22	570.38
E05-02	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,00 m	ML	36.00	6.35	228.60
	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	98.00	15.39	1,508.22
	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	7.30	117.52	857.90
E05-06	CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=7 cm (PARED)	M2	79.30	13.86	1,099.10
	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	37.52	8.16	306.16
E05-08	ENLUCIDO VERTICAL	M2	45.00	8.90	400.50
	KIT DE VALVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	1.00	189.03	189.03
	RELLENO COMPACTADO	M3	15.00	3.41	51.15
	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	28.50	31.75	904.88
	DESCARGA				
	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	2.02	1.21	2.44
	EXCAVACION DE CIMIENTOS	M3	6.58	8.28	54.48
E05-10	HORMIGON SIMPLE EN REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	0.65	105.14	68.34
E05-14	CAJAS DE REVISION DE LADRILLO	U	4.00	76.76	307.04
	SUMINIS. E INSTALAC. TUBERIA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	11.00	7.15	78.65
E05-16	EMPEDRADO	M2	1.60	2.26	3.62
	RELLENO COMPACTADO	M3	2.11	3.41	7.20
	CERRAMIENTO				
	EXCAVACION DE CIMIENTOS	M3	7.92	8.28	65.58
	HORMIGON SIMPLE EN REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	0.55	105.14	57.83
	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	597.32	1.63	973.63
E05-18	HORM. ESTRUC. EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2 INCLU. ENCOF. Y DESENCO	M3	3.88	226.59	879.17
	HORMIGON CICLOPEO EN CIMIENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDR	M3	7.92	94.95	752.00
E05-19	CERRAMIENTO 1,50 MAMPOSTERIA - 1,00M MALLA	ML	108.00	46.42	5,013.36
E05-38	PUERTA DE MALLA	U	1.50	115.49	173.24
E05-42	PINTURA DE CAUCHO ECONOMICA	M2	385.80	2.60	1,003.08
E05-44					
E05-46					45,139.35
E05-52	Son : Ciento ochenta mil novecientos setenta y ocho 20/100 Dolares				180,978.20
E05-64			Egdo: Diego Manobanda		

6.7.2 CRONOGRAMA:



INVERSION MENSUAL		38442.22	60053.76	37330.9	25663.52	17014.5	2473.3
AVANCE PARCIAL %		23.24%	33.18%	20.63%	14.18%	9.40%	1.37%
INVERSION ACUMULADA		38442.22	98495.98	135826.88	161490.4	178504.9	180978.20
AVANCE ACUMULADO %	180978.2	23.24%	54.42%	75.05%	89.23%	98.63%	100.00%

6.7.3 ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO

VAN (Valor Actual Neto)

El valor actual neto simplemente significa traer del futuro al presente cantidades monetarias a su valor equivalente, en términos formales de evaluación económica.

TIR (Taza Interna de Retorno)

Es la tasa de interés máxima a la que se pueden endeudar para no perder dinero con la inversión.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

6.7.3.1 ANALISIS FINANCIERO

Para definir este valor se tomará en cuenta los siguientes parámetros de análisis:

El objeto del presente nos permite realizar una comprobación ente la inversión total del proyecto frente a las utilidades que se podrían generar, para verificar el retorno el capital invertido en el mismo; para este efecto es necesario detallar los gastos que se van a incluir y los ingresos que se van a generar, para definir este valor se tomará en cuenta los siguientes parámetros de análisis:

Permite realizar una comprobación entre la inversión total del proyecto frente a las utilidades.

Fuentes

ESTUDIOS	3000
IVA (12%)	21717.38
FISCALIZACIÓN (4%)	7239.13
CAPACITACIÓN	
SUMA	31956.51

INVERSION TOTAL

ITEMS	VALOR	PORCENTAJE (%)
PRESUPUESTO PROYECTO	180978.20	84.99%
RECURSOS PROPIOS	31956.51	15.01%
TOTAL	**212934.71**	100.00%

COSTOS DE OPERACIÓN

Mano de obra

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	MENSUAL ($)	PARTICIPA (%)	REM. ANUAL
Peon	2	Jornal	264	15%	950.4
Chofer	1	Jornal	264	7%	221.76
TOTAL	3				**1172.16**

Los peones se dedicaran el 15% de su tiempo de trabajo al proyecto

El chofer se dedicara el 7% de su tiempo de trabajo al proyecto

HERRAMIENTAS Y MATERIALES

NOMBRE	CANTIDAD	UNIDAD	P. UNITARIO	PARTICIPA (%)	P. TOTAL
Picos	2	U	12	30%	7.20
Palas	2	U	18	50%	18.00
Baldes de plástico	2	U	2	60%	2.40
Carretilla	1	U	50	70%	35.00
Cabos	10	M	0.50	60%	3.00
Mangueras	30	M	0.80	20%	4.80
Cemento	50	KG	0.16	30%	8.00
Agua	100	M3	0.20	25%	20.00
TOTAL					**98.40**

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	
COMBUSTIBLE	
Recorrido	3.6 Km.
Frecuencia	2 Dias al mes
Total Km./mes	7.2 Km.
Combustible	0.9 Galones
Costo	1.33 Dólares en el mes
Costo anual combustible	**15.98** Dólares en el año
LUBRICANTE	
Aceite	1.1 Galones
Precio galón aceite	24 Dólares
SUBTOTAL	**26.4** Dólares
Precio filtro aceite	6
Precio galón aceite caja	17.5
Precio galón aceite corona	17.5
Precio filtro combustible	15
Precio filtro aire	5
Costo anual aceite	**103.38** Dólares
TOTAL COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES	**119.37** Dólares

DEPRECIACION ANUAL		**8,517.39** USD/año
Costo del Proyecto	212,934.71 USD	
Vida útil del proyecto	25 años	

RESUMEN DE COSTO ANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ITEMS	VALOR USD
Mano de obra	$ 1,172.16
Herramientas y Materiales	$ 106.40
Depreciacion	$ 9,194.45
Combustible y lubricantes	$ 119.37
COSTO TOTAL	**$ 10,592.38**

COSTO POR VIVIENDA/AÑO	**88.27**	Dólares
COSTO POR HABITANTE/AÑO	**20.37**	Dólares

Depreciación

$$Dep\ Anual = \frac{Valor\ AC\ fijo\ de\ inversión}{N^o\ de\ años}$$

Acometida = **$ 54.88**

Derecho de acometida = **$ 2.25**

INGRESOS	TARIFA
10592.38	88.27
11739.89	79.64
12092.96	77.32
12357.77	75.66
12710.85	73.56
12975.66	72.06
13328.74	70.15
13681.82	68.34
14034.90	66.62
14299.71	65.39
14741.06	63.43
15094.14	61.94
15447.22	60.53
15800.30	59.18
16241.65	57.57
16594.73	56.34
17036.07	54.88
17477.42	53.50
17918.77	52.18
18360.12	50.92
18801.47	49.73
19242.82	48.59
19772.44	47.29
20302.06	46.05
20743.41	45.07
21273.03	43.95

AÑOS	P. ACOMETIDA	Derecho Acom.
2010	54.88	2.25
2011	54.33	5.00
2012	53.79	5.49
2013	53.25	6.04
2014	52.72	6.65
2015	52.19	7.31
2016	51.67	8.04
2017	51.15	8.85
2018	50.64	9.73
2019	50.13	10.71
2020	49.63	11.78
2021	49.14	12.96
2022	48.64	14.25
2023	48.16	15.68
2024	47.68	17.24
2025	47.20	18.97
2026	46.73	20.87
2027	46.26	22.95
2028	45.80	25.25
2029	45.34	27.77
2030	44.89	138.86
2031	44.44	152.74
2032	43.99	168.02
2033	43.55	184.82
2034	43.12	203.30
2035	42.69	203.71

PROYECCIONES FUTURAS

AÑOS	MANO DE OBRA	HERR. Y MATER.	COMBUSTIBLES Y LUBR.	TOTAL
2010	1172.16	106.40	119.37	768.86
2011	1172.28	106.41	119.49	307.60
2012	1172.39	106.42	119.61	419.53
2013	1172.51	106.43	119.73	419.60
2014	1172.63	106.44	119.85	419.68
2015	1172.75	106.45	119.97	419.75
2016	1172.86	106.46	120.09	419.82
2017	1172.98	106.47	120.21	419.90
2018	1173.10	106.49	120.33	419.97
2019	1173.22	106.50	120.45	420.05
2020	1173.33	106.51	120.57	420.12
2021	1173.45	106.52	120.69	420.20
2022	1173.57	106.53	120.81	420.27
2023	1173.68	106.54	120.93	420.35
2024	1173.80	106.55	121.05	420.42
2025	1173.92	106.56	121.17	420.50
2026	1174.04	106.57	121.29	420.57
2027	1174.15	106.58	121.41	420.64
2028	1174.27	106.59	121.53	420.72
2029	1174.39	106.60	121.66	420.79
2030	1174.51	106.61	121.78	420.87
2031	1174.62	106.62	121.90	420.94
2032	1174.74	106.63	122.02	421.02
2033	1174.86	106.64	122.14	421.09
2034	1174.98	106.66	122.27	421.17
2035	1175.09	106.67	122.39	421.24

6.7.3.2 ANALISIS ECONOMICO

Para este análisis se ha procedido a identificar los beneficios implícitos que va a generar el proyecto; determinado aquellos que son susceptibles de ser valorados; esta valoración parte de un proceso de investigación de campo en el cual se ha identificado a la población objetivo, quienes han sabido definir los parámetros de medición de los beneficios.

Beneficios a ser valorados.

Los beneficios a ser valorados son:

Exámenes de laboratorio por enfermedad

Gastos de medicinas para curaciones de enfermedad

Consultas a doctores por enfermedades.

Población Beneficiaria Objetivo

Población actual	520 hab
Índice de crecimiento poblacional local (r)	2.5%

El caserío San Carlos tiene como población actual 520 habitantes, conformados por 120 familias con una taza de crecimiento del 2.5% con un aproximado de 4 personas por cada vivienda.

HABITANTES	520
VIVIENDAS	120
Tasa de crecimiento	2.5%
Personas/Vivienda	4

POBLACIÓN FUTURA DEL CASERÍO SAN CARLOS

AÑOS	No. DE HABITANTES	No.VIVIENDAS
2010	520	120
2011	533	133
2012	546	137
2013	560	140
2014	574	144
2015	588	147
2016	603	151
2017	618	155
2018	634	159
2019	649	162
2020	666	167
2021	682	171
2022	699	175
2023	717	179
2024	735	184
2025	753	188
2026	772	193
2027	791	198
2028	811	203
2029	831	208
2030	852	213
2031	873	218
2032	895	224
2033	918	230
2034	941	235
2035	964	241

BENEFICIOS VALORADOS

ITEMS	FRECUENCIA/PERSONA (AÑO)	COSTO	GASTOS/PERSONA (AÑO)
Consultas	5	4	20
Medicinas	2	4	8
Exámenes	0.6	6	3.6

AÑOS	No. DE HABITANTES	CONSULTAS	MEDICINAS	EXAMENES	TOTAL
2010	520	10400	4160	1872.00	16432.00
2011	533	10660	4264	1918.80	33517.17
2012	546	10920	4368	1965.60	17288.11
2013	560	11200	4480	2016.00	17731.39
2014	574	11480	4592	2066.40	18174.68
2015	588	11760	4704	2116.80	18617.96
2016	603	12060	4824	2170.80	19092.91
2017	618	12360	4944	2224.80	19567.86
2018	634	12680	5072	2282.40	20074.47
2019	649	12980	5192	2336.40	20549.42
2020	666	13320	5328	2397.60	21087.69
2021	682	13640	5456	2455.20	21594.30
2022	699	13980	5592	2516.40	22132.58
2023	717	14340	5736	2581.20	22702.51
2024	735	14700	5880	2646.00	23272.45
2025	753	15060	6024	2710.80	23842.39
2026	772	15440	6176	2779.20	24443.99
2027	791	15820	6328	2847.60	25045.59
2028	811	16220	6488	2919.60	25678.86
2029	831	16620	6648	2991.60	26312.12
2030	852	17040	6816	3067.20	26977.05
2031	873	17460	6984	3142.80	27641.97
2032	895	17900	7160	3222.00	28338.56
2033	918	18360	7344	3304.80	29066.82
2034	941	18820	7528	3387.60	29795.07
2035	964	19280	7712	3470.40	30523.32

FLUJO DE CAJA FINANCIERO DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO SAN CARLOS

RUBROS	AÑOS																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
INGRESOS Y BENEFICIOS																										
Ingresos por tarifa		15198.07	9032.96	10153.84	11488.34	12900.45	14576.63	16459.04	18572.17	20814.85	23603.01	26585.19	29927.77	33673.01	38074.96	42792.95	48324.16	54533.69	61501.88	69318.38	354923.44	399580.47	451635.91	510106.63	573315.49	589129.24
Valor Residual																										
TOTAL BENEFICIOS (B)	0.00	15198.07	9032.96	10153.84	11488.34	12900.45	14576.63	16459.04	18572.17	20814.85	23603.01	26585.19	29927.77	33673.01	38074.96	42792.95	48324.16	54533.69	61501.88	69318.38	354923.44	399580.47	451635.91	510106.63	573315.49	589129.24
EGRESOS																										
Inversión	212934.71																									
Costos de Operación y Mantenimiento		305.84	417.13	417.20	417.27	417.35	417.42	417.50	417.57	417.65	417.72	417.79	417.87	417.94	418.02	418.09	418.17	418.24	418.32	418.39	418.46	418.54	418.61	418.69	418.76	418.84
Recuperación de Capital de Operación																										
TOTAL EGRESOS (C)	212934.71	305.84	417.13	417.20	417.27	417.35	417.42	417.50	417.57	417.65	417.72	417.79	417.87	417.94	418.02	418.09	418.17	418.24	418.32	418.39	418.46	418.54	418.61	418.69	418.76	418.84
FLUJO NETO DE CAJA (B-C)	-212934.71	14892.23	8615.83	9736.64	11071.07	12483.10	14159.21	16041.55	18154.60	20397.20	23185.29	26167.39	29509.90	33255.07	37656.94	42374.85	47906.00	54115.45	61083.57	68899.99	354504.97	399161.93	451217.29	509687.94	572896.73	588710.40

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Tasa de rentabilidad (i) = 12%

APLICANDO LA FÓRMULA

VAN = VF/(1+i)^n	-212934.71	13296.64	6868.49	6930.34	7035.86	7083.25	7173.49	7256.38	7332.34	7355.44	7465.04	7522.50	7574.46	7621.20	7705.36	7741.73	7814.51	7881.61	7943.28	7999.76	36750.38	36946.27	37289.73	37608.83	37743.64	34629.89

VAN = 155635.71 Dólares

APLICANDO FUNCION DEL EXCEL

VNA = 155635.71 Dólares

CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

TIR = 16%

B/C = 1.72

BENEFICIOS ACTUALIZADOS 371746.06 Dólares
COSTOS ACTUALIZADOS 216110.35 Dólares

FLUJO DE CAJA ECONÓMICO DEL PROYECTO DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO SAN CARLOS

RUBROS	AÑOS																									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
INGRESOS Y BENEFICIOS																										
Ingresos por tarifa		15198.07	9032.96	10153.84	11488.34	12900.45	14576.63	16459.04	18572.17	20814.85	23603.01	26585.19	29927.77	33673.01	38074.96	42792.95	48324.16	54533.69	61501.88	69318.38	354923.44	399580.47	451635.91	510106.63	573315.49	589129.24
Beneficios Valorados		33517.17	17288.11	17731.39	18174.68	18617.96	19092.91	19567.86	20074.47	20549.42	21087.69	21594.30	22132.58	22702.51	23272.45	23842.39	24443.99	25045.59	25678.86	26312.12	26977.05	27641.97	28338.56	29066.82	29795.07	30523.32
Valor Residual																										
TOTAL BENEFICIOS (B)	0	48715.2416	26321.0652	27885.228	29663.017	31518.4102	33669.539	36026.89938	38646.63917	41364.2643	44690.7004	48179.4882	52060.3445	56375.5284	61347.4131	66635.335	72768.1517	79579.282	87180.7398	95630.4995	381900.484	427222.4447	479974.4726	539173.4465	603110.565	619652.5677
EGRESOS																										
Inversión	212934.71																									
Costos de Operación y Mantenimiento		305.84	417.13	417.20	417.27	417.35	417.42	417.50	417.57	417.65	417.72	417.79	417.87	417.94	418.02	418.09	418.17	418.24	418.32	418.39	418.46	418.54	418.61	418.69	418.76	418.84
Recuperación de Capital de Operación																										
TOTAL EGRESOS (C)	212934.71	305.84	417.13	417.20	417.27	417.35	417.42	417.50	417.57	417.65	417.72	417.79	417.87	417.94	418.02	418.09	418.17	418.24	418.32	418.39	418.46	418.54	418.61	418.69	418.76	418.84
FLUJO NETO DE CAJA (B-C)	-212934.71	48409.40	25903.94	27468.03	29245.74	31101.06	33252.12	35609.40	38229.07	40946.62	44272.98	47761.69	51642.48	55957.59	60929.40	66217.24	72349.99	79161.04	86762.42	95212.11	381482.02	426803.91	479555.86	538754.76	602691.80	619233.73

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Tasa de rentabilidad (i) = 12%

APLICANDO LA FÓRMULA

VAN = VF/(1+i)^n	-212934.71	43222.68	20650.46	19551.20	18586.20	17647.58	16846.56	16107.89	15440.08	14765.76	14254.71	13730.35	13255.34	12824.03	12467.36	12097.64	11801.85	11529.36	11282.55	11054.77	39547.01	39504.80	39631.70	39753.61	39706.60	36425.38

VAN = 328750.76

APLICANDO FUNCION DEL EXCEL

VNA = 328750.76

CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

TIR = 21%

BENEFICIOS ACTUALIZADOS 544861.11 Dólares
COSTOS ACTUALIZADOS 216110.35 Dólares

B/C = 2.52

6.8 ADMINISTRACION

El organismo encargado en el control y la administración del proyecto será el Gobierno Municipal del cantón Mocha con su departamento de obras públicas.

6.9 PREVISION DE LA EVALUACION

6.9.1.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERÍO SAN CARLOS

6.9.2.- GENERALIDADES

El sistema de abastecimiento de alcantarillado sanitario para el caserío San Carlos está conformado de las siguientes unidades, que serán construidas de acuerdo a los planos definitivos elaborados en el presente estudio.

6.9.3.- OPERACIÓN

La operación es el conjunto de acciones destinadas a lograr que las instalaciones y equipos del sistema de alcantarillado sanitario estén en perfecto funcionamiento.

6.9.4.- MANTENIMIENTO

Es el conjunto de acciones destinadas a lograr que todas las unidades del sistema de alcantarillado mediante el cuidado respectivo lleguen a funcionar en perfecto estado hasta el final del periodo de diseño establecido.

Prolongación de la vida útil de los diversos elementos. Eliminación de aquello que perjudique al buen funcionamiento de instalaciones y equipos. Limpieza y

ordenamiento en general. Sustitución, arreglo o reposición de elementos o procesos fuera de orden.

6.9.5.- Mantenimiento en redes principales y secundarias de alcantarillado sanitario.

Descripción de tareas

Se debe realizar la revisión de cada tramo de red de alcantarillado, el trabajo que se debe realizar es determinar que en las redes de recoleccion que no exista ningun tapopamiento por acumulaciones de materiales no componentes de las aguas servidas como trapos, arenas, jabones,etc que afecten al flujo normal del caudal de agua servida recolectada, si se determina que existe algun taponamiento en la red, el operador de inmediato debe proceder a realizar un destaponamiento hidraulico para lo cual debe proceder a taponar los dos extremos del tramo de tuberia tapada lo mas hermeticamente posible, pero en los extremos de cada tapon debe adaptarse una soga u otro dispositivo de tal forma que permita desde la tapa del pozo poder sacar el tapon a la superficie en el momento de saltar la carga hidraulica desde el pozo, una vez tapado los dos extremos de la tuberia tapada se procede a llenar de agua en su maxima capacidad el pozo donde se inicia la pendiente, de manera immediata sacar los tapones de los dos extremos de la tuberia en forma simultañea, el objetivo es que con la carga hidraulica limpiar y desalojar las acumulaciones, de los materiales que produjeron el taponamiento en la parte interior de la tuberia, si no se logra destapar la tuberia de esta manera, se debera realizar el destaponamiento mediante la utilizacion de dispositivos mecanicas(bomba u otros).

El período indicado de mantenimiento de redes de recoleccion de alcantarillado es de cada tres meses en epoca de verano y en epoca de invierno cada mes

De acuerdo a los diseños definitivos la longuitud total de redes de recoleccion del caserio San Carlos es de 3.6 km, con tuberia de 250mm , a esta longuitud se debe dar mantenimiento.

6.9.5.1.- Mantenimiento en pozos de revisión de alcantarillado sanitario

Descripción de tareas:

Para realizar el mantenimiento de pozos de revision se debe seguir los siguientes pasos:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plastica impermeable y labable, la nariz y boca con una mascara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se requiera utilizar en el mantenimiento de pozos de revision(palas, picos valdes, tanques barra, etc cemento, mangueras, etc)

Debe levantar la tapa del pozo de revision y debe esperar que el pozo se ventile por lo menos 20 minutos hasta que haya salido los gases acumulados, durante este periodo de tiempo establecido ninguna persona puede introducirce al pozo **.**

Una vez que salgan los gaces del pozo de revision los operadores deben proceder a realizar la limpieza en el fondo de la solera del pozo tanto en el canal de drenaje como en los cumultos de descanso, la limpieza consite en limpiar todos los sedimentos existentes en el interior de los pozos de revision, llegando al final a tener un pozo completamente limpio terminado con el lavado con manguera de agua potable, tambien se revisara que las tapas y los sercos de hormigon simple esten en perfecto estado caso contrario se procedera a reparar**.**

El período indicado de mantenimiento de pozos de revision de alcantarillado es de cada tres meses en epoca de verano y en epoca de invierno cada mes

De acuerdo a los diseños definitivos el numero total de pozos de revision del caserio San Carlos es de 92 teniendo alturas variables.

6.9.5.2.- Mantenimiento en cajas de revisión

Descripción de tareas:

Una vez que salgan los gaces de la caja de revision los operadores deben proceder a la limpieza de la caja de revision en su interior, llegando al final a tener un caja

completamente limpio terminado con el lavado con maguera de agua potable, tambien se revisara que las tapas de las cajas de revision esten en perfecto estado caso contrario se procedera a reparar, tambien se revisara que cada caja de revision tenga en buen estado la rejilla de salida , la misma que impiden que trapos, jabones ,etc vayan a la red principal de alcantarillado..

6.9.6.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA

La operación y mantenimiento se realizara en las siguientes unidades:

6.9.6.1.- CAJÓN DISTRIBUIDOR

Descripción de tareas:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plastica impermeable y labable, la nariz y boca con una mascara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se necesita utilizar en el mantenimiento de pozos de revision(palas, picos valdes, tanques barra, etc cemento, mangueras, etc)

Una vez dejado que salgan los gaces del cajon distribuidor, los operadores deben proceder a sacar todo el material acumulado y retenido por la rejilla (trapos, papeles, material mayor a 3 cm). Este procedimiento lo realizara mediante un rastrillo de cabo de 2 m de longuitud el mismo que sirve para desde la parte superior del tanque introducir al fondo de este y entrapar todo los sedimentos y alar hasta el charol de escurrimiento donde se depositan todo el sedimento el mismo que se espera que escurra en este charol por un lapso de 10 minutos para luego este material sacar y proceder a enterrar o almacenar en sacos de yute para luego cargar y ser transportado a un relleno sanitario cercano al lugar este proceso se repite hasta que la parte anterior a la rejilla del cajon distribuidor quede limpio.

Luego se procede a abrir la rejilla ya que este tiene visagras para poder abrir y cerrar, con el objetivo de limpiar el pequeño cajon sedimentador que tiene esta unidad despues de la rejilla y donde se sedimentan materia mas fino (2-3 cm) para realizar esta actividad con anterioridad se abre la valvula del bay paz ubicado en el cajon distribuidor y mediante el cerrado de las valvulas que controlan el ingreso del caudal de agua al tanque septico se realiza la limpieza de toda la unidad hechando en forma simultanea desde la parte superior un tanque de agua de 200 lts y luego limpiar con una manguera de agua toda esta unidad, para este procedimiento es necesario que por obligacion exista una llave de agua en el interior de las plantas de tratamientio.

El período indicado de mantenimiento del cajon distribuidor es cada 7 dias (cada semana)

6.9.6.2.- TANQUE SÉPTICO.

Descripción de tareas:

Primeramente el personal debe protegerse todo su cuerpo con ropa plastica impermeable y labable, la nariz y boca con una mascara anti gases.

Debe alistar todos los materiales, equipo y herramientas que se necesita utilizar en el mantenimiento de pozos de revision(palas, picos valdes, tanques barra, etc cemento, mangueras, etc).

Una vez dejado que salgan los gaces del Tanque septico, los operadores deben proceder a sacar todo el material flotante que exista en el nivel superior del agua del tanque septico actividad que se debe realizar en las dos camaras que posee este sedimentador para esto de lo realizara mediante un rastrillo de cabo de de 1,5 m de longuitud construido de tal forma que se pueda realizar este objetivo de limpieza.

Una vez terminado esta fase se tapa nuevamente las bocas de visita y se deja completamente cerradas las valvulas de compuerta.

Adicionalmente debe ser limpiados todo tipo de vegetacion que esten alrededor de todas las unidades de las plantas y el cerramiento.

El período indicado de mantenimiento del tanque septico cada 30 dias

6.9.6.3.- FILTRO BIOLÓGICO

Descripción de tareas:

Siendo una estructura que no se encuentra tapado los operadores deben proceder a sacar todo el material flotante que exista en el nivel superior del agua del filtro biologico, para esto se utilizara un rastrillo de cabo de de 2,5 m de longuitud construido de tal forma que se pueda realizar este objetivo de limpieza.

También cada cierto periodo se tiene que relizar el retrolavado del filtro Biologico, para lo cual se cierra las valvulas de etrada de agua al tanque septico y se abre en su totalidad la valvula del bay del cajon distribuidor, con esto se inpide que ingrese agua al tanque septico y en consecuencia entre agua al filtro biologico, a continuacion se abre la valvula de desague del filtro biologico hasta descargar el caudal total de este, hasta lograr que el filtro quede cargado solo del material filtrante, en la cual el operador debe analizar si solo requiere una limpieza o lavado del material filtrante o es necesario cambiar en su totalidad **.**

El filtro biológico que se debe construir para la planta es de tipo lento descendente es de tasa constante.

El período indicado de mantenimiento del fiitro biologico es cada 6 meses.

6.8.6.4.- LECHO DE SECADO DE LODOS.

Descripción de tareas:

Esta unidad sirve para secar los lodos sedimentados y medidos a escala del tanque septico, en esta unidad el operador previa la medicion de la altura de lodos que sea

mayor a 10 cm en las camaras sedimentadoras del tanque septico, debe proceder abrir las valvulas de descarga de lodos existentes en forma sistematica para que los lodos liquidos sean descargados al tanque de secado de lodos donde el operador debe esperar que el lodo diluido que sale escurra atravez del drenaje que posee el tanque de secado de lodos, para luego el lodo escurrido y de mayor densidad sea repartido uniformemente en todo el area del lecho de secado de lodos, para que con los rayos solares este lodo liquido, se combierta en material parecido a tierra seca, este proceso tiene mayor eficiencia cuando se tiene dias soleados de acuerdo a a lo expuesto para `poder secar eficientemente los lodos se necesita de 3 a 7 dias, para lo cual el operador determinara mediante la observacion directa si el lodo esta seco y si el resultado es positivo la cuadrilla de mantenimiento procedera a almacenar en sacos de yute y sacarlos a un botadero cercano a enterrarlo o utilizar como abono para plantas de tallo alto.

El período indicado de mantenimiento del tanque septico cada mes

Adicionalmente se debe realizar el mantenimiento de toda la planta en o que se refiere a limpieza y desbroce de la vegetacion que pueda produicir alrededor de la planta de tratamiento tanto en su interior como en su parte exterior del cerramiento.

C.1 BIBLIOGRAFIA

1.- Diseño de Alcantarillado- Wikipedia, Enciclopedia libre, Mozilla Fiefox

2. - Babbitt Harold Y Bauman E. Alcantarillado y Abastecimiento de aguas negras. Editorial Oikos-tao, Barcelona, 1961

3.- Normas técnicas del PRAGUAS.

4.- Normas vigentes Para Alcantarillado Sanitario en Ecuador (SSA).

5.- Manual de Tratamiento de Aguas Negras. Hernán E. Hillebue MD Comisionado Albany Nueva York, E.U.A

6.- Ingeniería Sanitaria. W.A. Hardenborgh y Edward B. Rodie.

7.- Elementos de diseño para Acueductos y Alcantarillados Capitulo 14. Ricardo Alfredo López Cualla

8.- Normas de Diseño para sistemas de Agua Potable y Eliminación de Residuos Sólidos (IEOS).

9.- www.diario hoy.com Aguas servidas en el ecuador/comentarios

10.- Arana, M. O. E.1996. Tratamiento de aguas residuales para recurso agrícola, la industria y urbana. Tesis Doctoral. Pacific Western University. U.S.A.

11.-http://pdba.georgetown.edu/Decen/Ecuador/leymunicip.htm

12.- Metodología de diseño de drenaje urbano. M.Sc. Ing Dilon Moya

13.-wikipedia.org/wiki/Agua_potable_y_saneamiento_en_Am%C3

14.-www.google.com.ec/#hl=es&q=aguas+servidas+y+pluviales

15.- Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes **INEN** 5 Parte 9-1:1992.

C.2 ANEXOS

ANEXO A:

Encuesta

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ENCUESTA SOBRE LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS POBLADORES DEL CASERIO SAN CARLOS DEL CANTON MOCHA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

Encuesta dirigida para los habitantes del caserío San Carlos del cantón Mocha provincia del Tungurahua

Objetivo:

Determinar el grado de aceptación que tendría el estudio de las aguas residuales para mejorar la calidad de vida.

Instrucciones:

Para contestar las siguientes preguntas, escoja la opción que crea la más acertada a su criterio.

ENCUESTA

1.- ¿Cuál es la actividad a la que se dedica?

…… Agricultor (a) ……. Actividades Domesticas

……. Comerciante ……. Empleado(a)

…….. Otros

2.- ¿Cuántas personas conforman su familia?

……. 2- 3 personas

.. …… 4 – 5 personas

……. Más de 5 personas

3.- ¿La calidad y cantidad de agua potable que llega hasta su vivienda es?

…….. Buena

…….. Regular

…….. Mala

4.- ¿Existen aguas servidas en su sector?

SI……. NO……..

5.- ¿Las aguas servidas son evacuadas en?

…….. Pozos Sépticos

…….. Terrenos baldíos

…….. Otros

6.- ¿Con la presencia de aguas lluvias se producen encharcamientos en su sector?

Si…….. No……..

7.- ¿Cree que es necesario implementar una red de alcantarillado para evitar los problemas de las aguas de uso domestico o servidas?

Si…….. No……..

8.- ¿Cree que es necesario implementar una red de alcantarillado para evitar el problema de las aguas lluvias en su sector ?

Si…….. No……..

9.- ¿Estaría de acuerdo a colaborar en la construcción de la red de alcantarillado para su sector?

Si……. No…….

10.-¿ De qué manera estaría dispuesto usted a colaborar con la construcción del sistema alcantarillado?

Mingas comunitarias ……..

Aportando dinero ……..

Ninguno ……..

"GRACIAS POR SU COLABORACION"

ANEXO B.

PUNTOS DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Numero	Norte	Este	Elevación	Descripción
E1	9846820	761945	3202	
Poste	9846841.149	761959.809	3202.341	
1	9846856.899	761964.843	3202.911	
2	9846849.266	761961.045	3202.732	
3	9846839.204	761955.56	3202.556	
4	9846831.716	761950.949	3202.4	
5	9846826.424	761947.502	3202.324	
6	9846816.15	761940.48	3202.215	E
7	9846811.17	761936.845	3202.062	
8	9846803.656	761931.336	3202.02	
9	9846810.566	761939.094	3201.845	
10	9846786.992	761916.743	3201.988	
11	9846779.349	761909.461	3202.073	
12	9846809.493	761943.883	3201.252	
13	9846816.768	761947.605	3201.297	
14	9846814.85	761942.004	3201.972	P
15	9846812.638	761946.058	3201.44	
16	9846811.087	761953.824	3200.225	E
17	9846808.16	761953.419	3200.162	
18	9846813.445	761953.982	3200.259	
19	9846807.696	761956.999	3199.543	
20	9846806.442	761964.083	3198.18	
E2	9846799.28	762061.264	3189.469	
21	9846808.857	761964.848	3198.251	E
22	9846811.662	761965.13	3198.22	
23	9846808.014	761974.352	3196.577	P
24	9846810.719	761974.662	3196.511	
25	9846805.287	761975.059	3196.374	
26	9846804.413	761987.603	3194.43	
27	9846810.123	761987.836	3194.35	
28	9846807.042	761987.896	3194.434	E
29	9846806.703	762001.33	3192.934	E
30	9846803.739	762001.429	3193.032	
31	9846809.223	762001.601	3192.821	
32	9846809.231	762001.598	3192.822	
33	9846802.681	762018.595	3191.453	
34	9846808.292	762018.956	3191.454	
35	9846805.157	762018.975	3191.51	E
36	9846804.723	762035.624	3190.527	E
37	9846801.866	762035.861	3190.433	
38	9846807.724	762035.805	3190.416	
39	9846801.814	762050.452	3189.88	
40	9846807.229	762050.529	3189.746	
41	9846803.957	762050.443	3189.902	P
42	9846797.688	762036.566	3189.882	
43	9846783.24	762051.177	3189.316	
44	9846790.718	762029.26	3189.557	
45	9846760.758	762028.408	3189.917	
46	9846775.36	762013.937	3189.847	
47	9846780.318	762016.936	3189.923	
48	9846791.801	762028.354	3190.058	
49	9846796.989	762030.968	3190.544	
50	9846793.08	762027.131	3190.632	
51	9846801.861	762025.678	3190.97	
52	9846798.234	762021.944	3190.616	
53	9846801.379	762056.382	3189.637	
54	9846807.511	762056.744	3189.361	
55	9846803.99	762056.248	3189.663	E
56	9846804.373	762071.204	3188.864	E

Numero	Norte	Este	Elevación	Descripción
57	9846807.2	762071.6	3188.683	E
58	9846807.2	762071.61	3188.683	
59	9846800.6	762071.01	3188.826	
60	9846800	762088.3	3188.058	
61	9846805.5	762089	3188.085	
62	9846802.8	762089	3188.052	
63	9846799.3	762112.56	3187.154	
64	9846797.1	762095.61	3187.592	C
65	9846803.8	762112.77	3187.184	
66	9846801.6	762112.71	3187.321	E
67	9846803.3	762119.05	3187.106	P A
68	9846799.2	762115.8	3187.134	P A
69	9846801.5	762117.77	3187.168	P A
70	9846801.1	762130.65	3186.638	E
71	9846803.3	762130.68	3186.612	
72	9846798.7	762131.12	3186.497	
73	9846803.5	762145.43	3185.988	
74	9846801	762145.5	3186.105	P
75	9846799.1	762145.63	3186.135	
76	9846801.4	762151.6	3185.721	E
77	9846803.3	762151.34	3185.552	
78	9846801.1	762161.68	3184.875	
79	9846799.9	762152.19	3185.734	
80	9846803.8	762161.07	3184.968	E
81	9846804.1	762172.5	3183.837	
82	9846803.2	762179.14	3183.207	
Est3	9846795.5	762228.85	3179.157	
83	9846805.7	762160.5	3184.909	
84	9846809	762174.07	3183.789	
85	9846803.9	762161.58	3184.933	
86	9846805.8	762174.53	3183.771	P
87	9846802	762186.26	3182.587	
88	9846806.4	762187.72	3182.452	
89	9846803.7	762186.87	3182.638	E
90	9846801.2	762196.53	3181.755	E
91	9846798.8	762196.36	3181.716	
92	9846803.9	762197.72	3181.497	
93	9846795.6	762202.65	3181.48	C
94	9846802.1	762205.85	3180.777	
95	9846797.4	762204.85	3180.971	
96	9846799.4	762205.01	3180.977	E
97	9846795.9	762219.2	3179.834	E
98	9846798.4	762220.24	3179.682	
99	9846793.9	762219.44	3179.79	
100	9846794.8	762234.27	3178.682	
101	9846790.5	762233.14	3178.802	
102	9846792.4	762233.61	3178.886	E

Numero	Norte	Este	Elevación	Descripción
103	9846790	762248.53	3177.948	
104	9846786	762246.93	3177.982	
105	9846785.6	762245.5	3178.254	C
106	9846789	762247.19	3178.052	P
107	9846786.4	762263.19	3176.665	
108	9846781.9	762261.46	3176.68	
109	9846784.5	762262.48	3176.807	E
110	9846778.4	762271.55	3175.576	
111	9846783.3	762273.09	3175.633	
112	9846781	762272.23	3175.732	E
113	9846777.4	762284.03	3174.258	E
114	9846780.2	762284.84	3174.208	
115	9846775.6	762283.26	3174.221	
116	9846776.2	762297.47	3172.45	
117	9846772.3	762296.38	3172.474	
118	9846774.2	762296.85	3172.486	E
119	9846772.5	762305.28	3171.443	P
120	9846769.5	762304.04	3171.365	
121	9846774.7	762305.43	3171.317	
122	9846768	762316.09	3169.86	
123	9846772.2	762317.08	3169.978	
124	9846770.5	762316.59	3170.06	E
125	9846767	762321.47	3169.349	
126	9846766.1	762331.13	3168.634	
Est4	9846734.7	762540.46	3162.055	
127	9846770	762320.83	3169.635	E
128	9846772	762321.24	3169.558	
129	9846770.5	762331.26	3168.689	
130	9846768.4	762331.29	3168.787	E
131	9846766.3	762344.16	3167.865	E
132	9846763.7	762344.07	3167.701	
133	9846768.5	762344.47	3167.736	
134	9846762.3	762355.86	3166.981	
135	9846764.5	762356.19	3167.157	P
136	9846766.5	762356.81	3167.142	
137	9846763.9	762374.71	3165.796	
138	9846760.3	762363.64	3166.631	
139	9846761.9	762374.89	3165.794	E
140	9846758.6	762374.68	3165.636	
141	9846761.6	762392.31	3164.364	
142	9846756.9	762391.88	3164.309	
143	9846759.6	762391.88	3164.396	E
144	9846754.4	762414.52	3162.356	
145	9846758.9	762415.08	3162.38	
146	9846756.9	762414.84	3162.408	E
147	9846755.8	762433.16	3161.192	
148	9846751.3	762432.53	3161.099	
149	9846753.8	762432.88	3161.163	E
150	9846749.5	762448.95	3160.502	
151	9846753	762449.52	3160.504	
152	9846751.4	762449.47	3160.509	E
153	9846749.4	762465.07	3160.304	P
154	9846746.6	762464.86	3160.13	
155	9846751.9	762465.22	3160.302	

Numero	Norte	Este	Elevación	Descripción
210	9846706.87	762664.119	3153.192	E
211	9846704.62	762663.257	3153.105	E
212	9846710.16	762665.177	3153.118	
213	9846703.22	762673.407	3151.934	
214	9846707.73	762674.636	3151.976	
215	9846705.01	762674.318	3151.896	E
216	9846703.85	762679.323	3151.203	P
217	9846706.57	762680.206	3151.208	
218	9846700.73	762678.185	3151.149	
219	9846702.25	762690.178	3149.691	
220	9846696.83	762686.953	3149.612	
221	9846700	762688.752	3149.735	E
222	9846695.82	762697.635	3148.106	P
223	9846698.37	762699.012	3148.058	
224	9846692.83	762695.629	3148.136	
225	9846691.84	762710.507	3145.916	
226	9846686.98	762707.986	3145.847	
227	9846689.53	762709.03	3145.916	E
228	9846684.3	762718.615	3143.859	E
229	9846682.15	762717.051	3143.843	
230	9846687.06	762719.804	3143.951	
231	9846680.54	762730.45	3141.355	
232	9846675.55	762726.945	3141.578	
233	9846678.06	762728.739	3141.515	E
234	9846672.31	762738.24	3139.573	P
235	9846675.11	762739.36	3139.496	
236	9846670.18	762737.167	3139.656	
237	9846664.94	762751.175	3137.971	
238	9846669.38	762753.144	3137.805	
239	9846666.78	762752.328	3137.891	E
240	9846662.61	762763.802	3137.289	E
241	9846660.46	762763.016	3137.237	
242	9846665.41	762764.508	3137.25	
243	9846656.27	762776.587	3136.719	
244	9846660.99	762778.286	3136.771	
245	9846658.23	762777.579	3136.8	E
246	9846654.71	762788.507	3136.613	E
247	9846652.71	762787.807	3136.511	
248	9846657.86	762788.989	3136.627	
249	9846649.56	762799.046	3136.578	
250	9846654.04	762800.398	3136.616	
251	9846651.4	762799.933	3136.622	E
252	9846648.49	762810.986	3136.87	E
253	9846646.25	762810.483	3136.832	
254	9846651.18	762811.354	3136.859	
255	9846644.61	762820.814	3136.817	
256	9846648.65	762821.552	3136.773	
257	9846646.22	762821.237	3136.787	P
258	9846641.72	762831.131	3136.674	
259	9846639.68	762840.284	3136.599	
Est6	9846604.59	762998.064	3122.105	
260	9846643.96	762832.686	3136.672	E
261	9846646.38	762833.877	3136.521	
262	9846638.72	762846.8	3136.395	
263	9846643.1	762848.036	3136.253	

ANEXO C.

PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 1

RUBRO: E01-02

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACION UNIDAD: km

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	7.480
Estación total	1.000	3.750	3.750	20.000	75.000
MANO DE OBRA			PARCIAL M		82.480
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Cadenero	2.000	2.470	4.940	20.000	98.800
Topógrafo	1.000	2.540	2.540	20.000	50.800
MATERIALES			PARCIAL N		149.600
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Estacas de madera	U	20.000	0.400		8.000
Clavos	lb	0.100	0.900		0.090
Pintura de esmalte	gl	0.200	19.000		3.800
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			PARCIAL O		11.890
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				243.970
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		48.794
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		-		-
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				292.764
	VALOR PROPUESTO				292.760

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 2

RUBRO: E01-04
DETALLE: DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO
EQUIPOS UNIDAD: m2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.079
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.079
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.000	2.440	2.440	0.160	0.390
Categoría III(Albañil)	2.000	2.470	4.940	0.160	0.790
Categoría V(Maestro de obra)	1.000	2.540	2.540	0.160	0.406
MATERIALES			PARCIAL N		1.587
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO		COSTO
Arena	m3	0.100	12.000		1.200
Piedra de empedrado	m3	0.070	12.000		0.840
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			PARCIAL O		2.040
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				3.707
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.741
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		-		-
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				4.448
	VALOR PROPUESTO				4.450

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 3

RUBRO: E01-06

DETALLE: EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M

EQUIPOS UNIDAD: m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.013
Retroexcavadora	1.000	30.000	30.000	0.053	1.590
MANO DE OBRA			PARCIAL M		1.603
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
OEP I	1.000	2.560	2.560	0.053	0.136
Categoría II	1.000	2.440	2.440	0.053	0.129
MATERIALES			PARCIAL N		0.265
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			-		
			PARCIAL O		-
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				1.868
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.374
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		-		-
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2.242
	VALOR PROPUESTO				2.240

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No1 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 4

RUBRO: E01-10

DETALLE: EXCAVACION DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M

EQUIPOS UNIDAD: m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.02
Retroexcavadora	1.00	30.00	30.00	0.057	1.71
MANO DE OBRA			PARCIAL M		1.73
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
OEP I	1.00	2.56	2.56	0.057	0.15
Categoría II	2.00	2.44	4.88	0.057	0.28
MATERIALES			PARCIAL N		0.42
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
			PARCIAL O		0.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				2.16
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.43
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2.59
	VALOR PROPUESTO				2.59

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 5

RUBRO: E01-12
DETALLE: EXCAVACION EN ZANJA A MANO

EQUIPOS UNIDAD: m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.25
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.25
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	0.67	3.27
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.67	1.65
MATERIALES			PARCIAL N		4.92
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
			PARCIAL O		0.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				5.17
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.03
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				6.20
	VALOR PROPUESTO				6.20

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 6

RUBRO: E01-14

DETALLE: SUMINIS. E INSTALAC. TUBERIA H.CENTRIFUGADO D=250 MM

EQUIPOS UNIDAD: ml

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.10
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.10
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	3.00	2.44	7.32	0.13	0.95
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.13	0.33
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.13	0.64
MATERIALES			PARCIAL N		1.92
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	0.03	6.90		0.21
Arena	m3	0.002	12.00		0.02
Agua	m3	0.01	1.50		0.02
Tubo de H.S. centrifugado m/c D= 250	u	1.00	3.69		3.69
	PARCIAL O				3.94
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				5.96
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.19
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				7.15
	VALOR PROPUESTO				7.15

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 7

RUBRO: E01-16

DETALLE: POZO DE REVISION H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO H.F.

EQUIPOS UNIDAD: u

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	3.96
Concretara	1.00	5.00	5.00	8.00	40.00
MANO DE OBRA			PARCIAL M		43.96
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	8.00	39.04
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	8.00	20.32
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	8.00	19.76
MATERIALES			PARCIAL N		79.12
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	10.00	6.90		69.00
Arena	m3	2.00	12.00		24.00
Agua	m3	1.00	1.50		1.50
Ladrillo tipo chambo	U	200.00	0.17		34.00
Peldaños	u	4.00	0.50		2.00
Ripio	m3	1.00	12.00		12.00
Tapa y cerco de alcantarilla HF	u	1.00	135.00		135.00
	PARCIAL O				277.50
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				400.58
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		80.12
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				480.69
	VALOR PROPUESTO				480.69

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 8

RUBRO: E01-18

DETALLE: POZO DE REVISION H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO H.F.

EQUIPOS UNIDAD: u

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	4.95
Concretara	1.00	5.00	5.00	10.00	50.00
MANO DE OBRA			PARCIAL M		54.95
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	10.00	48.80
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	10.00	24.70
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	10.00	25.40
MATERIALES			PARCIAL N		98.90
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	12.00	6.90		82.80
Arena	m3	2.00	12.00		24.00
Ripio	m3	1.00	12.00		12.00
Agua	m3	1.00	1.50		1.50
Ladrillo tipo chambo	U	300.00	0.17		51.00
Peldaños	u	5.00	0.50		2.50
Tapa y cerco de alcantarilla HF	u	1.00	135.00		135.00
	PARCIAL O				308.80
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				462.65
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		92.53
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				555.17
	VALOR PROPUESTO				555.17

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 9

RUBRO: E01-20

DETALLE: ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANT. INCLUIDO EXCA, RELL.Y CAJA

EQUIPOS UNIDAD: u

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	2.46
Camión utilitario	1.00	7.50	7.50	2.667	20.00
Vibro Compactador	1.00	3.75	3.75	2.667	10.00
MANO DE OBRA			PARCIAL M		32.47
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	3.00	2.44	7.32	2.667	19.52
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	2.667	13.17
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	2.667	6.77
Chofer E	1.00	3.68	3.68	2.667	9.81
MATERIALES			PARCIAL N		49.29
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	1.01	6.90		6.97
Arena	m3	0.30	12.00		3.60
Ripio	m3	0.02	12.00		0.24
Agua	m3	0.02	1.50		0.03
Ladrillo tipo chambo	U	40.00	0.17		6.80
Piedra de cimiento	m3	1.00	12.00		12.00
Tubo de H.S. D=150 mm	u	6.00	2.16		12.96
Acero de refuerzo	kg	2.00	1.06		2.12
Alambre de amarre galvanizado Nº 18	kg	0.10	2.09		0.21
	PARCIAL O				44.93
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				126.68
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		25.34
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				152.02
	VALOR PROPUESTO				152.02

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 10

RUBRO: E01-24
DETALLE: RELLENO COMPACTADO

EQUIPOS UNIDAD: m3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.10
Vibro Compactador	1.00	3.75	3.75	0.200	0.75
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.85
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	0.200	0.98
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.200	0.49
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.200	0.51
MATERIALES			PARCIAL N		1.98
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Agua	m3	0.01	1.50		0.02
			PARCIAL O		0.02
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				2.84
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.57
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				3.41
	VALOR PROPUESTO				3.41

01/05/2011

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 11

RUBRO: E01-26
DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACION

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.03
Estación total	1.00	3.75	3.75	0.08	0.30
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.33
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Cadenero	2.00	2.47	4.94	0.08	0.40
Topógrafo	1.00	2.54	2.54	0.08	0.20
MATERIALES			PARCIAL N		0.60
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Estacas de madera	U	0.01	0.40		0.00
Clavos	lb	0.01	0.90		0.01
Pintura de esmalte	gl	0.00	19.00		0.02
Mojones de hormigón	U	0.10	0.45		0.05
			PARCIAL O		0.08
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				1.01
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.20
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.21
	VALOR PROPUESTO				1.21

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 12

RUBRO: E02-04
DETALLE: EXCAVACION DE CIMIENTOS

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.33
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.33
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	3.00	2.44	7.32	0.44	3.25
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.44	2.19
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.44	1.13
MATERIALES			PARCIAL N		6.57
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
			PARCIAL O		0.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				6.90
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.38
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				8.28
	VALOR PROPUESTO				8.28

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 13

RUBRO: E02-06

DETALLE: EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN.

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.20
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.20
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	0.40	1.95
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.40	0.99
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.40	1.02
MATERIALES			PARCIAL N		3.96
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Piedra de empedrado	m3	0.14	12.00		1.68
Sub-base clase III	m3	0.01	5.00		0.05
			PARCIAL O		1.73
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				5.88
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.18
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				7.06
	VALOR PROPUESTO				7.06

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 14

RUBRO: E02-07

DETALLE: ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO

EQUIPOS UNIDAD: KG

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.01
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.01
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	2.00	2.44	4.88	0.02	0.10
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.02	0.05
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.02	0.05
MATERIALES			PARCIAL N		0.20
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Alambre de amarre galvanizado Nº 18	kg	0.02	2.09		0.04
Acero de refuerzo	kg	1.05	1.06		1.11
			PARCIAL O		1.15
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				1.36
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.27
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.63
	VALOR PROPUESTO				1.63

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 15

RUBRO: E02-08

DETALLE: ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.16
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.16
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.32	1.58
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.32	0.78
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.32	0.81
MATERIALES			PARCIAL N		3.17
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Pingos 3m	u	2.00	3.20		6.40
Clavos	lb	0.50	0.90		0.45
Tabla de monte	u	2.00	1.32		2.64
			PARCIAL O		9.49
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				12.82
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		2.56
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				15.39
	VALOR PROPUESTO				15.39

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 16

RUBRO: E02-10
DETALLE: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.89
Concretara	1.00	5.00	5.00	0.80	4.00
Vibrador	1.00	2.00	2.00	0.80	1.60
MANO DE OBRA			PARCIAL M		6.49
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	5.00	2.44	12.20	0.80	9.76
Categoría III(Albañil)	3.00	2.47	7.41	0.80	5.93
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.80	2.03
MATERIALES			PARCIAL N		17.72
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	7.50	6.90		51.75
Arena	m3	0.80	12.00		9.60
Agua	m3	0.25	1.50		0.38
Ripio	m3	1.00	12.00		12.00
			PARCIAL O		73.73
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				97.93
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		19.59
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				117.52
	VALOR PROPUESTO				117.52

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 17

RUBRO: E02-12

DETALLE: Rejilla HF 57 Lbr tipo sumidero (41 x 32cm e=6.5cm)

EQUIPOS UNIDAD: U

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.60
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.60
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	1.600	3.90
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	1.600	4.06
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	1.600	3.95
MATERIALES			PARCIAL N		11.92
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Rejilla de HF 57 lbs. tipo sumidero 41x	U	1.00	78.00		78.00
			PARCIAL O		78.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				90.52
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		18.10
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				108.62
	VALOR PROPUESTO				108.62

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 18

RUBRO: E02-13
DETALLE: ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.16
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.16
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.667	1.63
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.667	1.65
MATERIALES			PARCIAL N		3.27
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	0.10	6.90		0.69
Arena	m3	0.01	12.00		0.12
Agua	m3	0.01	1.50		0.02
Impermeabilizante de mortero	kg	2.00	1.27		2.54
			PARCIAL O		3.37
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				6.80
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.36
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				8.16
	VALOR PROPUESTO				8.16

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 19

RUBRO: E02-16

DETALLE: EXCAVACION A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.02
Retroexcavadora	1.00	30.00	30.00	0.053	1.59
Martillo Hidráulico	1.00	5.63	5.63	0.053	0.30
Volqueta de 8 m3	1.00	18.00	18.00	0.053	0.95
MANO DE OBRA			PARCIAL M		2.87
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Ayud de maquinaria	1.00	2.47	2.47	0.053	0.13
OEP I	1.00	2.56	2.56	0.053	0.14
Chofer E	1.00	3.68	3.68	0.053	0.20
MATERIALES			PARCIAL N		0.46
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
			PARCIAL O		0.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				3.33
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.67
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				3.99
	VALOR PROPUESTO				3.99

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 20

RUBRO: E02-18

DETALLE: EMPEDRADO (PIEDRA BOLA e=10cm) EMPOR. CON SUB-BASE PARA REPLAN.

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.12
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.12
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	3.00	2.44	7.32	0.16	1.17
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.16	0.79
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.16	0.41
MATERIALES			PARCIAL N		2.37
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Piedra de empedrado	m3	0.14	12.00		1.68
Sub base clase 3	m3	0.01	10.00		0.10

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)		2.49
INDIRECTOS Y UTILIDAD	20%	0.50
INDIRECTOS Y UTILIDAD	0%	0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.98
VALOR PROPUESTO		2.98

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 21

RUBRO: E02-20

DETALLE: SUBMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=160MM Y ACCESORIOS

EQUIPOS UNIDAD: ML

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.04
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.04
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.10	0.24
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.10	0.25
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.10	0.25
MATERIALES			PARCIAL N		0.75
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Tubería PVC-desague D=160 mm	m	1.00	9.50		9.50
Accesorios PVC 160mm desague	U	0.20	14.20		2.84
Polipega	cc	0.00	0.02		0.00
Polilimpia	cc	0.00	0.01		0.00
			PARCIAL O		12.34
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				13.12
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		2.62
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				15.75
	VALOR PROPUESTO				15.75

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 22

RUBRO: E02-22

DETALLE: KIT DE VALVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN

EQUIPOS UNIDAD: U

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.50
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.50
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	2.00	4.94
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	2.00	5.08
MATERIALES			PARCIAL N		10.02
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Válvula de control de 110 mm	u	1.00	120.00		120.00
Accesorios para instalación de válvula 1	gbl	2.00	13.50		27.00
			PARCIAL O		147.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				157.52
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		31.50
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				189.03
	VALOR PROPUESTO				189.03

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 23

RUBRO: E02-24
DETALLE: AEREADOR

EQUIPOS UNIDAD: U

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.40
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.40
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	1.60	4.06
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	1.60	3.95
MATERIALES			PARCIAL N		8.02
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Aereador para tanques de H.A.	u	1.00	12.00		12.00
Polilimpia	cc	0.08	0.01		0.00
Polipega	cc	0.02	0.02		0.00
			PARCIAL O		12.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				20.42
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		4.08
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				24.50
	VALOR PROPUESTO				24.50

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 24

RUBRO: E03-04

DETALLE: LOSA ALIVIANADA DE HORMIGON ESTRUCTURAL F'C=210 KG/CM2 E=25 CM

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.08
Concretara	1.00	5.00	5.00	0.08	0.40
Vibrador	1.00	2.00	2.00	0.08	0.16
Equipo para encofrar	2.00	1.20	2.40	0.08	0.19
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.83
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	5.00	2.44	12.20	0.08	0.98
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.08	0.40
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.08	0.20
MATERIALES			PARCIAL N		1.57
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	1.20	6.90		8.28
Arena	m3	0.12	12.00		1.49
Ripio	m3	0.16	12.00		1.86
Agua	m3	0.03	1.50		0.05
Bloque alivianado 15 cm	U	8.00	0.42		3.36
			PARCIAL O		15.03
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				17.44
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		3.49
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				20.93
	VALOR PROPUESTO				20.93

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 25

RUBRO: E09-04

DETALLE: SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.42
Volqueta de 8 m3	1.00	18.00	18.00	0.40	7.20
MANO DE OBRA			PARCIAL M		7.62
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	6.00	2.44	14.64	0.40	5.86
Chofer E	1.00	3.68	3.68	0.40	1.47
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.40	1.02
MATERIALES			PARCIAL N		8.34
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Grava para drenaje dp 20 - 80mm	m3	1.05	10.00		10.50
			PARCIAL O		10.50
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				26.46
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		5.29
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				31.75
	VALOR PROPUESTO				31.75

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 26

RUBRO: E04-20

DETALLE: HORMIGON CICLOPEO EN CIMIENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.98
Concretara	1.00	5.00	5.00	1.00	5.00
Vibrador	1.00	2.00	2.00	1.00	2.00
MANO DE OBRA			PARCIAL M		7.98
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	5.00	2.44	12.20	1.00	12.20
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	1.00	4.94
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	1.00	2.54
MATERIALES			PARCIAL N		19.68
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	4.80	6.90		33.12
Arena	m3	0.50	12.00		6.00
Ripio	m3	0.60	12.00		7.20
Agua	m3	0.23	1.50		0.35
Piedra de cimiento	m3	0.40	12.00		4.80
			PARCIAL O		51.47
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				79.13
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		15.83
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				94.95
	VALOR PROPUESTO				94.95

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 27

UNIDAD: M2

RUBRO: E04-22

DETALLE: MALLA ELECTROSOLDADA R-65 3.5/15

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.04
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.04
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.16	0.39
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.16	0.40
MATERIALES			PARCIAL N		0.79
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Malla electrosoldada R-65 3.5/15	m2	1.00	2.09		2.09
Alambre de amarre galvanizado Nº 18	kg	0.01	2.09		0.02
	PARCIAL O				2.11
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				2.94
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.59
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				3.52
	VALOR PROPUESTO				3.52

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 28

RUBRO: E04-24

DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,50 m

EQUIPOS UNIDAD: ML

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.15
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.15
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.40	1.98
MATERIALES			PARCIAL N		2.95
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Malla exagonal 50/10x1.50 m	ml	1.10	2.65		2.92
	PARCIAL O				2.92
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				6.01
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.20
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				7.22
	VALOR PROPUESTO				7.22

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 29

RUBRO: E05-02
DETALLE: MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,00 m

EQUIPOS UNIDAD: ML

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.15
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.15
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.40	0.98
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.40	1.98
MATERIALES			PARCIAL N		2.95
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Malla exagonal 50/10x1.00 m	ml	1.10	1.99		2.19
			PARCIAL O		2.19
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				5.29
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.06
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				6.35
	VALOR PROPUESTO				6.35

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 30

RUBRO: E05-06
DETALLE: CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=7 cm (PARED)

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.30
Concretara	1.00	5.00	5.00	0.30	1.50
MANO DE OBRA			PARCIAL M		1.80
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	4.00	2.44	9.76	0.30	2.93
Categoría III(Albañil)	3.00	2.47	7.41	0.30	2.22
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.30	0.76
MATERIALES			PARCIAL N		5.91
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	0.50	6.90		3.45
Arena	m3	0.02	12.00		0.24
Agua	m3	0.10	1.50		0.15
			PARCIAL O		3.84
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				11.55
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		2.31
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				13.86
	VALOR PROPUESTO				13.86

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 31

RUBRO: E05-08
DETALLE: ENLUCIDO VERTICAL

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.25
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.25
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.500	1.22
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.500	2.47
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	0.500	1.27
MATERIALES			PARCIAL N		4.96
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	0.30	6.90		2.07
Arena	m3	0.01	12.00		0.12
Agua	m3	0.01	1.50		0.02
			PARCIAL O		2.21
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				7.41
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		1.48
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				8.90
	VALOR PROPUESTO				8.90

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 32

RUBRO: E05-10

DETALLE: HORMIGON SIMPLE EN REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.78
Concretara	1.00	5.00	5.00	0.80	4.00
Vibrador	1.00	2.00	2.00	0.80	1.60

MANO DE OBRA			PARCIAL M		6.38
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	5.00	2.44	12.20	0.80	9.76
Categoría IV	2.00	2.44	4.88	0.80	3.90
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.80	1.98

MATERIALES			PARCIAL N	15.64
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO
Cemento	saco	6.50	6.90	44.85
Arena	m3	0.80	12.00	9.60
Ripio	m3	0.90	12.00	10.80
Agua	m3	0.23	1.50	0.35

PARCIAL O			65.60
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)			87.62
INDIRECTOS Y UTILIDAD	20%		17.52
INDIRECTOS Y UTILIDAD	0%		0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO			105.14
VALOR PROPUESTO			105.14

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 33

RUBRO: E05-14
DETALLE: CAJAS DE REVISION DE LADRILLO

EQUIPOS UNIDAD: U

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.72
Concretara	1.00	5.00	5.00	2.67	13.34
MANO DE OBRA			PARCIAL M		14.05
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	2.67	6.51
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	2.67	6.59
Categoría IV	0.20	2.44	0.49	2.67	1.30
MATERIALES			PARCIAL N		14.40
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	2.00	6.90		13.80
Arena	m3	0.10	12.00		1.20
Agua	m3	0.01	1.50		0.02
Ladrillo tipo chambo	U	50.00	0.17		8.50
Tapa de HA caja de revision	u	1.00	12.00		12.00
	PARCIAL O				35.52
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				63.97
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		12.79
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				76.76
	VALOR PROPUESTO				76.76

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 34

RUBRO: E05-16
DETALLE: EMPEDRADO

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.01
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.01
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.025	0.06
Categoría III(Albañil)	2.00	2.47	4.94	0.025	0.12
Categoría V(Maestro de obra)	0.20	2.54	0.51	0.025	0.01
MATERIALES			PARCIAL N		0.20
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Piedra de empedrado	m3	0.14	12.00		1.68
	PARCIAL O				1.68
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				1.89
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.38
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2.26
	VALOR PROPUESTO				2.26

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 5

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 35

RUBRO: E05-18

DETALLE: HORM. ESTRUC. EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2 INCLU. ENCOF. Y DESENCOF.

EQUIPOS UNIDAD: M3

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	4.92
Concretara	0.10	5.00	0.50	4.00	2.00
Vibrador	0.10	2.00	0.20	4.00	0.80
MANO DE OBRA			PARCIAL M		7.72
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	5.00	2.44	12.20	4.00	48.80
Categoría III(Albañil)	4.00	2.47	9.88	4.00	39.52
Categoría V(Maestro de obra)	1.00	2.54	2.54	4.00	10.16
MATERIALES			PARCIAL N		98.48
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	7.50	6.90		51.75
Arena	m3	0.80	12.00		9.60
Ripio	m3	1.00	12.00		12.00
Agua	m3	0.30	1.50		0.45
Clavos	lb	1.00	0.90		0.90
Tabla de monte	u	6.00	1.32		7.92
			PARCIAL O		82.62
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				188.82
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		37.76
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				226.59
	VALOR PROPUESTO				226.59

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 36

RUBRO: E05-19

DETALLE: CERRAMIENTO 1,50 MAMPOSTERIA - 1,00M MALLA

EQUIPOS UNIDAD: ML

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.88
Soldadora eléctrica	1.00	2.00	2.00	0.89	1.78
MANO DE OBRA			PARCIAL M		2.66
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	3.00	2.44	7.32	0.89	6.51
Categoría III(Albañil)	3.00	2.47	7.41	0.89	6.59
Categoría V(Maestro de obra)	2.00	2.54	5.08	0.89	4.52
MATERIALES			PARCIAL N		17.63
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Cemento	saco	0.20	6.90		1.38
Arena	m3	0.02	12.00		0.22
Ladrillo tipo chambo	U	33.00	0.17		5.61
Agua	m3	0.10	1.50		0.15
Malla de cerramiento h=1.00m	ml	1.05	4.20		4.41
Tubo HG d=1,5 "	m	0.30	18.00		5.40
Platina de 1/2"x 3mm	ml	0.30	2.25		0.68
Soldadura 6011	kg	0.20	2.65		0.53
Pintura de esmalte	gl	0.00	19.00		0.02
			PARCIAL O		18.39
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				38.68
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		7.74
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				46.42
	VALOR PROPUESTO				46.42

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 37

RUBRO: E05-38
DETALLE: PUERTA DE MALLA

EQUIPOS UNIDAD: U

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	1.96
MANO DE OBRA			PARCIAL M		1.96
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	8.00	19.52
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	8.00	19.76
MATERIALES			PARCIAL N		39.28
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Puerta metálica de malla	u	1.00	55.00		55.00
			PARCIAL O		55.00
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				96.24
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		19.25
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				115.49
	VALOR PROPUESTO				115.49

Egdo. Diego Manobanda Ch.

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

FORMULARIO No 15

OBRA: Alcantarillado Sanitario para el caserío San Carlos

HOJA: 38

RUBRO: E05-42
DETALLE: PINTURA DE CAUCHO ECONOMICA

EQUIPOS UNIDAD: M2

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Herramienta Menor(5% M O)				5%MO	0.04
MANO DE OBRA			PARCIAL M		0.04
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL/HOR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT.
Categoría I(Peón)	1.00	2.44	2.44	0.16	0.39
Categoría III(Albañil)	1.00	2.47	2.47	0.16	0.40
MATERIALES			PARCIAL N		0.79
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO		COSTO
Albalux	saco	0.02	9.60		0.19
Resina	m	0.02	13.90		0.25
Pintura vinyl acrílica lavable	gl	0.05	18.00		0.90
			PARCIAL O		1.34
	TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O)				2.17
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		20%		0.43
	INDIRECTOS Y UTILIDAD		0%		0.00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2.60
	VALOR PROPUESTO				2.60

Egdo. Diego Manobanda Ch.

C.2 ANEXOS

ANEXO D:

ESPECIFICASIONES TECNICAS

A.D.1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN

Definición.- Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos. Como paso previo a la construcción.

Especificaciones.- Se replanteará y se nivelará en forma manual los puntos de las edificaciones del proyecto a ser construido, que sean necesarias para determinar la ubicación y trazado de los elementos de la obra. Se utilizará para obtener perpendiculares la relación con cinta 3,5,5 (triangulación) por cada cruce de ejes, con el uso de estacas, guías, piolas y nivelas de mano.

A.D.2. EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 0.00 a 2.00 m.

Definición.- Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.
Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

A.D.3. EXCAVACIÓN A MAQUINA DE H = 2.00 a 4.00m.

Definición.- Se entenderá como excavación de zanjas las que realicen según el proyecto para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo o taludes de las mismas.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, en los lugares que donde se tenga que excavar a mas de 2.00 m especificado en los planos respectivos, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.

Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por lo tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

A.D.4. APERTURA DE ZANJAS

Los tramos y zanjas entre dos pozos consecutivos, seguirán una línea recta y tendrán una sola gradiente.

La profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

El ancho de la zanja será lo suficientemente amplio de tal forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de la tubería, de acuerdo al cuadro que se da a continuación.

TABLA D.1

APERTURA DE ZANJAS.

Diámetro De Tuberías	Ancho De Zanjas
150—200 mm	**O.80m**
250 — 300 mm	0.90
350—400 mm	1.00m
700mm	1.50m

Para este proyecto la tubería es de 250 mm.

A.D.5. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURA A MANO

Altura máxima 0.90 m., herramienta manual, desalojo de material 25 m.

Definición.- Excavación mediante medios manuales, en cualquier tipo de suelo desde arcilla, pasando por limos hasta arenas y gravas que no requieren el uso de explosivos.

Especificaciones.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el Ingeniero Fiscalizador.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie. Cuando a juicio del Constructor y el Ingeniero Fiscalizador el terreno en el fondo o el plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizaran sobre-excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

Los materiales producto de la excavación serán dispuestos temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulte la realización de los trabajos.
Las excavaciones no pueden realizarse con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia y por tanto hay que tomar las debidas precauciones, que la técnica de construcción aconseje para estos casos.

Se debe prohibir la realización de excavaciones en tiempo lluvioso.

Cuando se coloquen las mamposterías, hormigones o estructuras no debe haber agua en las excavaciones y así se mantendrá hasta que haya fraguado los morteros y hormigones.

A.D.6. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBA DE TUBERÍA DE HORMIGÓN VIBRO PRENSADO D = 250 mm.

Definición.- Se entiende al conjunto de operaciones necesarias para hacer llegar la tubería al sitio de la obra, colocación y sellado adecuado de los mismos hasta realizar la prueba respectiva de filtraciones.

Especificaciones.- Se colocará tubería de hormigón vibro prensado de 200 mm. De diámetro, con la inclinación o pendiente indicado en los planos respectivos, se sellarán con mortero cemento arena 1:3, las pruebas de filtraciones y deslizamiento de líquidos se realizarán en tramos no mayores a 100 metro, previo a realizar estas pruebas se deberá tener el visto bueno correspondiente de la fiscalización.

A.D.7. CAMA DE ASIENTO

Definición.- Conjunto de trabajos necesarios para el alojamiento correcto de la tubería sobre fondos duros.

Especificaciones.- Para el caso de fondos duros o gravazos es necesario realizar la colocación de una capa de ***5*** cm. De espesor de material fino, con el fin de evitar

la rotura de la tubería, previo a su colocación se deberá notificar a fiscalización para la verificación y medición correspondiente.

A.D.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se realizará para todos los lotes que tengan frentes a las avenidas, calles y pasajes; como se indica en los planos respectivos, en las casas habitadas Se empleará tubería de 15 cm de diámetro con una pendiente no menor del 2 % se colocarán los tubos en forma ascendente desde la tubería principal hasta la conexión con la caja de revisión respectiva.

A.D.9. CAJAS DE REVISIÓN

Serán de 60x60x60, se ubicarán dentro de los lotes o en las aceras, interconectadas de dos en dos, cuando esto no sea posible, se construirá una conexión para cada lote. La conexión domiciliaria duplex se realizará entre la tubería o colector principal y la caja de revisión más próxima a la dirección de flujo de la canalización matriz. La conexión entre la tubería principal de la calle o pozo de revisión y el ramal domiciliario especiales.

La tubería del ramal domiciliario tendrá un diámetro de 150 mm, con una pendiente no menor del *2* % y deberá tener la profundidad necesaria para que la parte superior del ramal domiciliario pase por debajo de cualquier tubería de agua potable, con una separación mínima de 20 cm.

La profundidad de la tubería deberá ser mínimo de 0.70 m, medida desde la parte superior del tubo y la rasante de la acera o suelo.

Las cajas de revisión serán de mampostería de ladrillo prensado tipo jaboncillo. Las paredes laterales de la caja serán enlucidas interiormente con mortero cemento-arena en proporción 1:2 y un espesor de 2 cm, de material PVC, en cuyo caso se deberán aplicar las especificaciones dadas por el fabricante.

Las tuberías de interconexión y/o tuberías terciarias serán de hormigón simple o PVC de 150 mm de diámetro (recomendable). Las uniones de la tubería y el

enchufe con la tubería principal se harán con mortero cemento-arena con una proporción 1:2, o pegamento recomendado para las tuberías de PVC.

Las cajas de revisión que superan una altura de 1.00 m, se construirá en hormigón armado, con dimensiones interiores de 0.70 x 0.70 x 0.10 cm de espesor, o si son de material PVC, serán de dimensiones recomendadas por el fabricante.

A.D.10. DESEMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.- El desempedrado se realizará con herramientas menores, de acuerdo a lo descrito en el respectivo rubro de desempedrado.

A.D.11. POZO DE REVISIÓN

Definición.- Estructura que permite el acceso al interior para efectos de limpieza de las instalaciones de evacuación de aguas servidas.

Especificaciones.- Se construirá con paredes de hormigón simple, sobre una loseta de *25* cm. de hormigón simple y una tapa y cerco de hierro fundido de las dimensiones estándar para alcantarillado, la profundidad y ubicación será de acuerdo a los planos respectivos o donde ordene el Ingeniero Fiscalizador

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 a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, zócalo, medias cañas, paredes, estribos, enlucidos.

La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo, para ello solamente se apreciará en centímetros, cortando los milímetros sin redondear.

A.D.12. RELLENO-COMPACTACIÓN DE TIERRA

Definición.- Se entenderá por relleno al conjunto de operaciones necesarias para llenar los vacíos sobrantes o posteriores a la colocación de la tubería, con el mismo material producto de la excavación.

Especificaciones.- Los rellenos serán hechos según el proyecto con el material producto de la excavación, debiendo compactarse en capas de 20 cm. de espesor, las cuales serán humedecidas durante el proceso, se deberá rellenar hasta la rasante natural del terreno o hasta el nivel que indique el Ingeniero Fiscalizador.

Previamente a iniciar los rellenos, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo el material que no sea el adecuado para el relleno.

El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc. Y en general de toda materia orgánica. Al efecto el Ingeniero Fiscalizador de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno.

El Contratista notificará al Ingeniero Fiscalizador oportunamente la forma como va a realizar el relleno y la calidad de los materiales a usarse.

A.D.13. REEMPEDRADO DE LA VÍA

Especificaciones.- El reempedrado se realizará con piedra bola de río o de mina, no se permitirá colocar piedra quemada, la piedra bola a utilizar será: para maestra de 15 a 20cm. de diámetro promedio y para rellenos de 10 a 20 cm. de diámetro, la resistencia de la piedra bola será adecuada para recibir el flujo de tráfico vehicular. Se dará una caída del *2%* del centro hacia los costados.

Finalmente cuando la piedra haya sido colocada, se deberán emporrar los sitios huecos con el material producto de la limpieza de cunetas o cualquier otro material del lugar, para asegurar la estabilidad de las piedras.

Medición y pago.- Se medirán en metros cuadrados, con aproximación de dos decimales.

A.D.14. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO Y REDONDO

Definición

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: muros, paredes y losa de las diferentes unidades (recto) y pared del filtro biológico (especial).

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.

Especificación.- 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 lechada.

A.D.15. HORMIGONES.

Definición.- Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

Los elementos necesarios para impermeabilizar las juntas de construcción como cintas PVC u otros, deberán ser incluidos en el análisis del precio de estos rubros.

Especificaciones.- Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGONES

La clase de hormigón está relacionada 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 encuentra las siguientes clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	f'c (Kg/cm2)
HS	280
HS	240
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40%
Piedra	

El hormigón de 280 kg/cm2 de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados, se exigirá el uso de arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm2 con un 25 % adicional de cemento, usando arena lavada y ripio triturado, y aditivos para HS reductor de agua e impermeabilizante

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.

AMASADO

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.

MANIPULACIÓN

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.

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA 28 DIAS (Mpa.)	**DOSIFICACIÓN x M3**				**RECOMENDACIÓN DE USO**
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0,452	0,452	182	Estrc. alta resistencia
300	520	0,521	0,521	208	Estruc. alta resistencia
270	470	0,468	0,623	216	Estruc. mayor importancia
240	420	0,419	0,698	210	Estruc. mayor importancia
210	410	0,544	0,544	221	Estruc. normales
180	350	0,466	0,699	210	Estruc. menor importancia
140	300	0,403	0,805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0,474	0,758	213	Bordillos

C = Cemento A = Arena R = Ripio o grava Ag. = Agua

Nota: Esta dosificación variará acorde al diseño de los hormigones y la granulometría de los agregados. Agregados de buena calidad, libre de impurezas,

materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría. Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

CURADO DEL HORMIGÓN

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.

A.D.16. ACERO DE REFUERZO

Definición

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 ordenes del Ingeniero fiscalizador.

DOBLADO Y COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

Definición

Es el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación del hormigón armado.

El constructor suministrará todo el acero de acuerdo a la cantidad y a la calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la Fiscalización. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación de la Fiscalización será rechazado, retirado de la obra y reemplazado

por el acero adecuado.

Especificaciones

Colocación del hierro estructural.- El hierro estructural para ser colocado en obra debe estar libre de escamas, grasa, arcilla, oxidación, pintura o cualquier materia extra que pueda reducir o destruir la adherencia.

Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevará una marca de identificación que concordará con aquellas establecidas en los planos estructurales.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, doblado en frío, colocado en obra, como se especifica en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estén interesados con otra armadura, serán debidamente asegurados con alambre galvanizado negro No. 16 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

El límite de fluencia del hierro será $f'y = 4.200$ kg/cm^2.

Todo el hierro estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la armadura de cualquier elemento sea menor a la especificada.

A.D.17. MORTEROS

Definición.- Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas, utilizado para recubrimientos en enlucidos, sellado de tubos, revocados, etc.

En las dosificaciones de cemento arena indicadas en cada rubro y su acabado señalado.

Los enlucidos con impermeabilizante, tendrán ciertos procesos constructivos que no permitan el paso del agua u otros fluidos, cono son una adecuada granulometría y el uso de aditivos de calidad INEN para impermeabilizar morteros. Su dosificación será acorde a lo indicado en cada rubro.

Especificaciones.- Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida, el recipiente para la dosificación deberá tener un volumen de 35.94 dm3.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

El espesor mínimo de enlucido permitido será de 1.5cm.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

a. Masilla de dosificación 1:0 alisado, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.

b. Mortero de dosificación 1:2 paleteado fino, utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.

ANEXO E :

PLANOS DEL CASERIO SAN CARLOS

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

PLANIMETRIA, CURVAS DE NIVEL Y RED DE ALCANTARILLADO

DISEÑÓ:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	01

UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN S/E

SIMBOLOGIA

———	TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	LONGITUD EN METROS
P22	NUMERO DE POZO
→	SENTIDO DE FLUJO
○	POZO DISEÑADO

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

AREAS DE APORTACION Y RED DE ALCANTARILLADO

DISEÑÓ:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

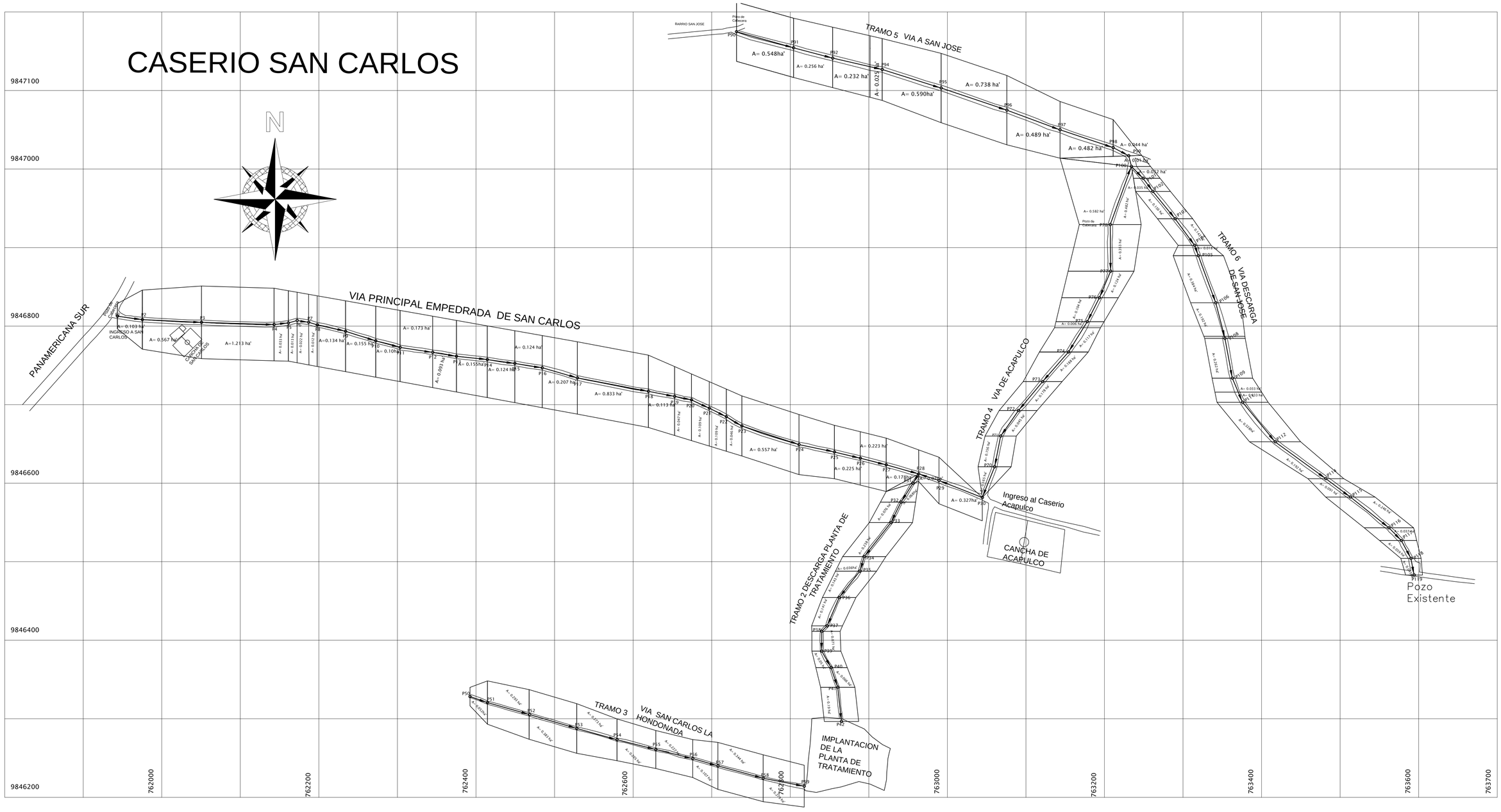
ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	02

UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN S/E

SIMBOLOGIA

———	TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	LONGITUD EN METROS
P22	NUMERO DE POZO
→	SENTIDO DE FLUJO
○	POZO DISEÑADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

ABSCISADO, LONGITUD DE POZOS

DISEÑÓ:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

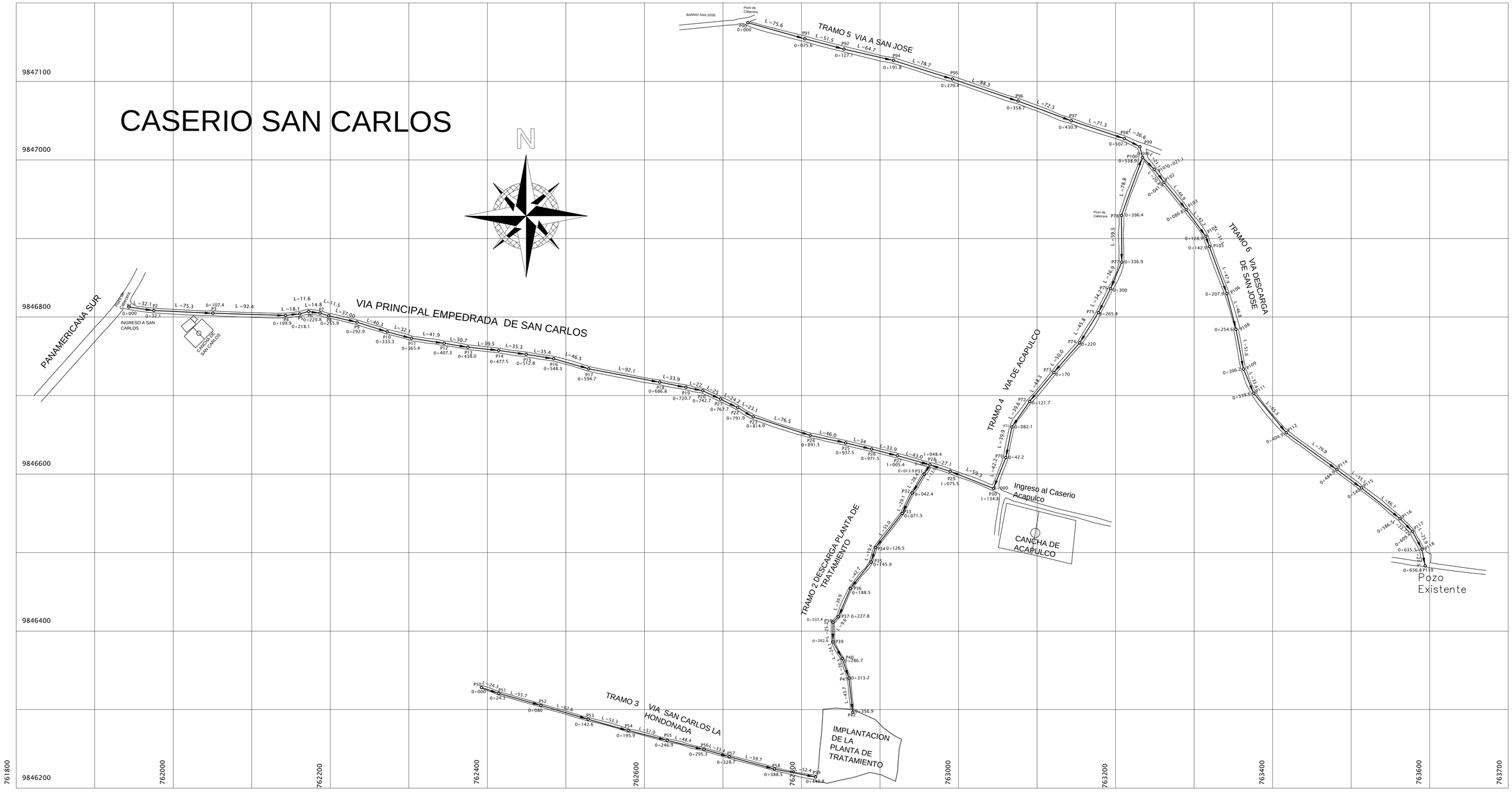
ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	03

UBICACIÓN DEL PROYECTO

UBICACIÓN S/E

SIMBOLOGIA

———	TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
L	LONGITUD EN METROS
P22	NUMERO DE POZO
→	SENTIDO DE FLUJO
○	POZO DISEÑADO



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

DATOS HIDRAULICOS, PLANIMETRIA Y RED DE ALCANTARILLADO

DISEÑÓ:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

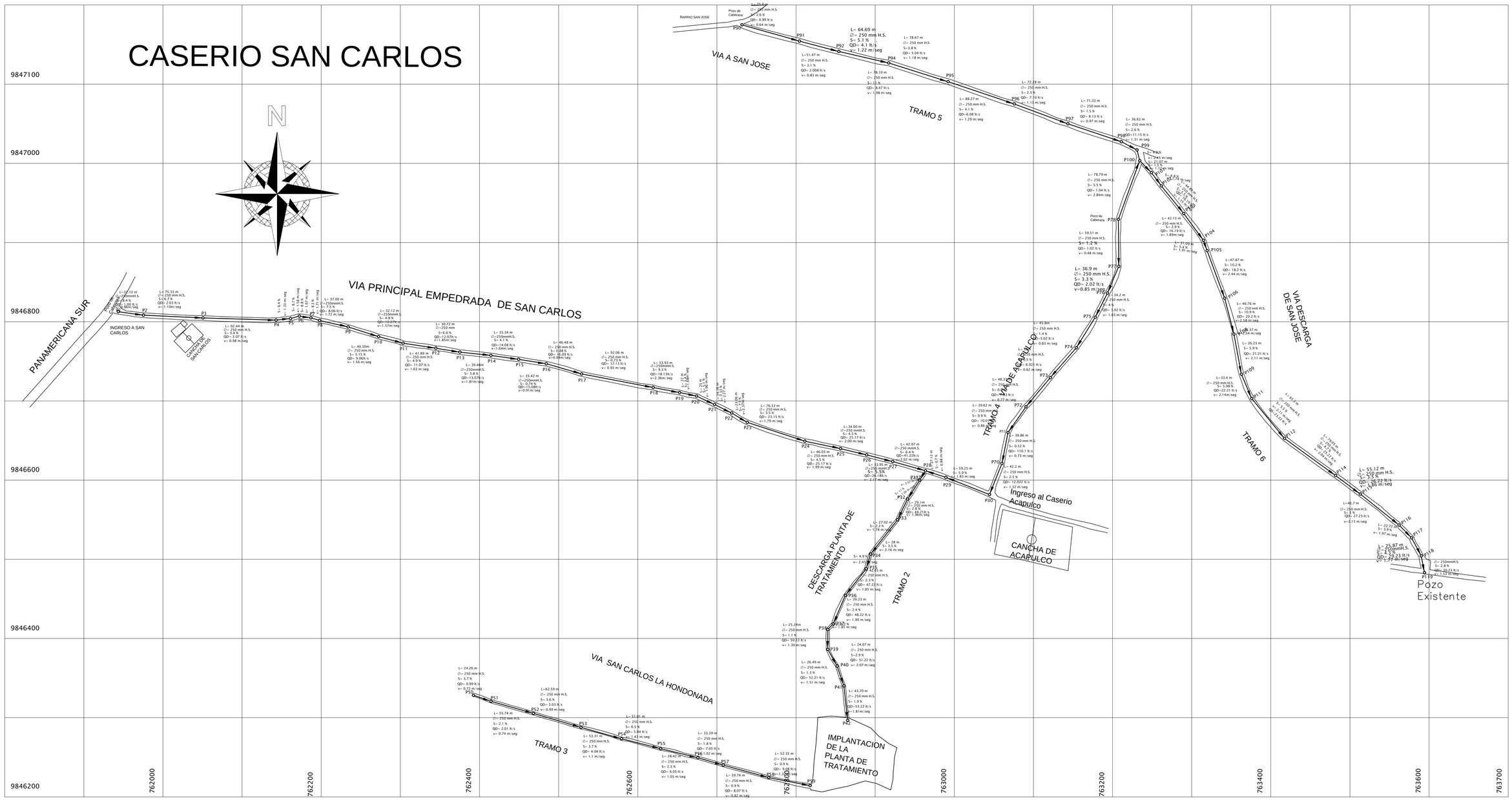
ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	04

UBICACIÓN DEL PROYECTO

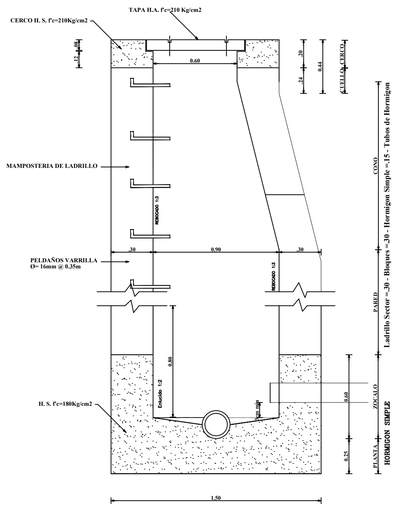
UBICACIÓN S/E

SIMBOLOGIA

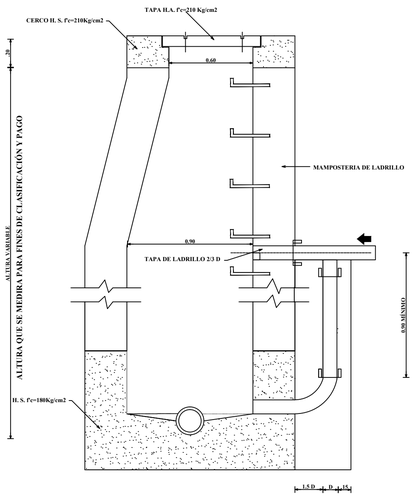
———	TUBERIA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
	LONGITUD EN METROS
P22	NUMERO DE POZO
→	SENTIDO DE FLUJO
○	POZO DISEÑADO



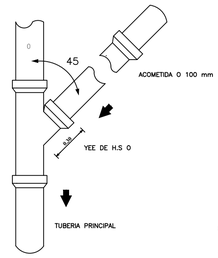
POZO DE REVISION
ESCALA ---------- 1 : 20



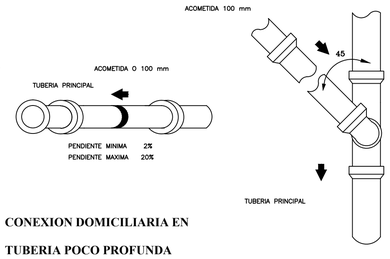
POZO DE SALTO
ESCALA ---------- 1 : 20



NOTA: TODAS LAS TUBERIAS LLEGARAN AL POZO PRODUCIENDO UN SALTO MINIMO DE 3 cm, CON RESPECTO A LA TUBERIA DE SALIDA POR CADA TUBERIA QUE LLEGUE AL POZO.

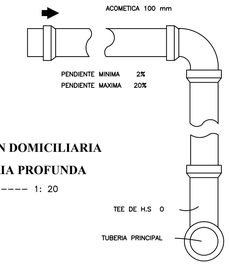


PLANTA



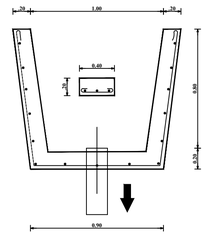
CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA POCO PROFUNDA
ESCALA --- 1 : 20

PLANTA

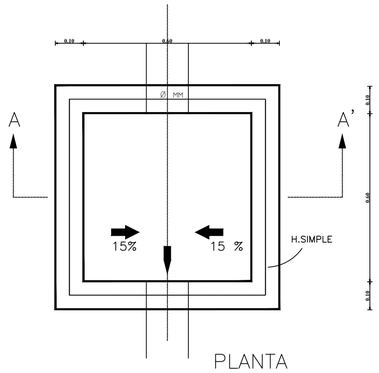


CONEXION DOMICILIARIA EN TUBERIA PROFUNDA
ESCALA ---- 1: 20

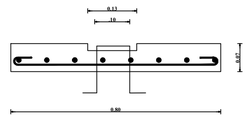
NOTA: LA PROFUNDIDAD DEL ALBANAL EN LA LINEA DE FABRICA SERA MINIMO 0.80 Y MAXIMO 1.50 m



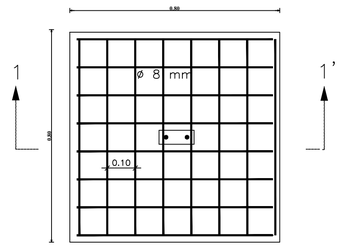
ESTRUCTURA DE DESCARGA
PLANTA ESCALA ---------- 1 : 20



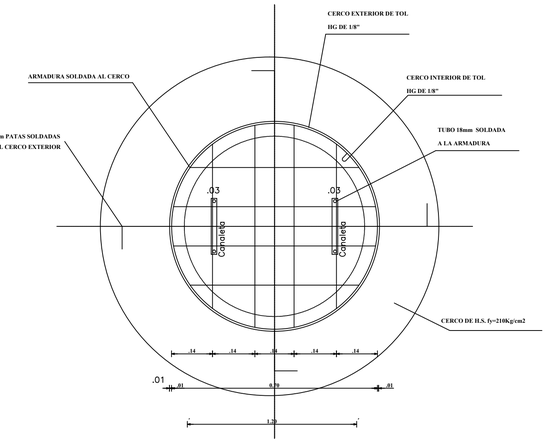
PLANTA
ESCALA 1:10



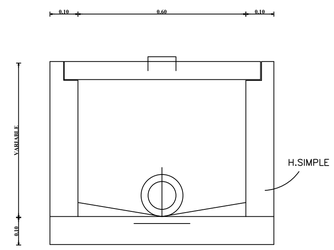
CORTE 1 — 1
ESCALA --- 1:10



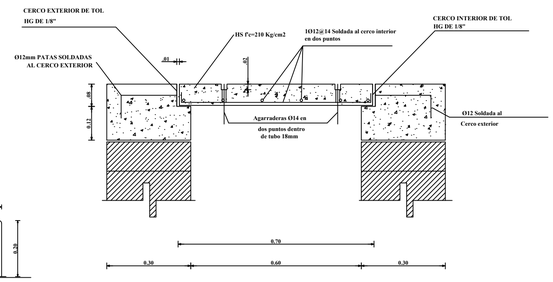
PLANTA TAPA
ESCALA ------ 1 : 10



DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.
ESCALA --- 1 : 10

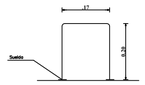


CORTE A—A
ESCALA 1:10

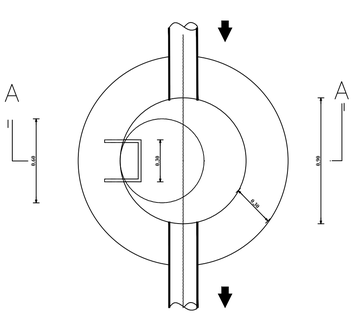


DETALLE DE LA ESTRUCTURA DE LA TAPA DE H.A.
ESCALA --- 1 : 10

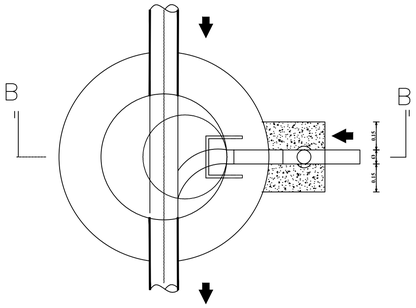
CAJA DE REVISION CONEXION DOMICILIARIA TUB. PROFUNDA



Agarradera Tipo

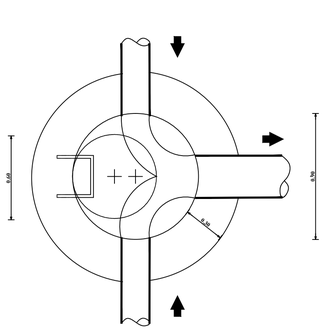


PLANTA

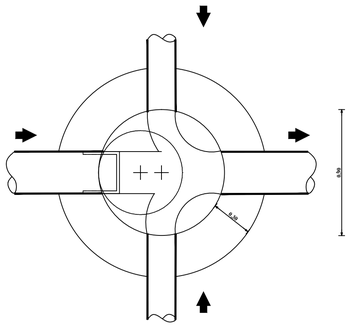


PLANTA

EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES

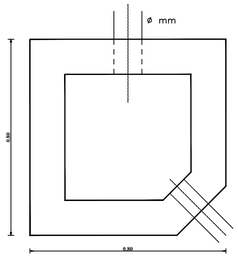


PLANTA



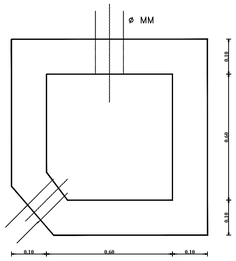
PLANTA

CAJAS DE REVISION

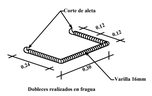


CONEXION IZQUIERDA

CONEXION DOMICILIARIA TUBERIA POCO PROFUNDA



CONEXION DERECHA



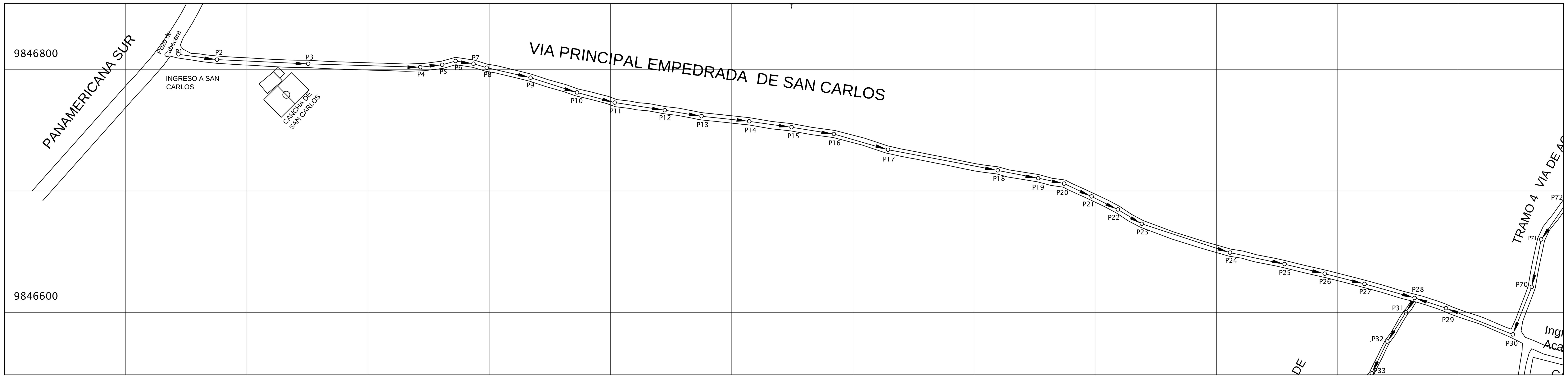
Detalle de Peldaño

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"			
CONTIENE: DETALLE DE POZOS, CAJAS, TAPAS Y VARIOS			
DISEÑÓ: Egdo. Diego Manobanda	*REVISO:* Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA		*APROBO:* Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM
ESCALA: H= 1: 2000 V= 1: 200	*FECHA:* Abril. /2011	*DIBUJO:* Diego Manobanda	*HOJA:* 05

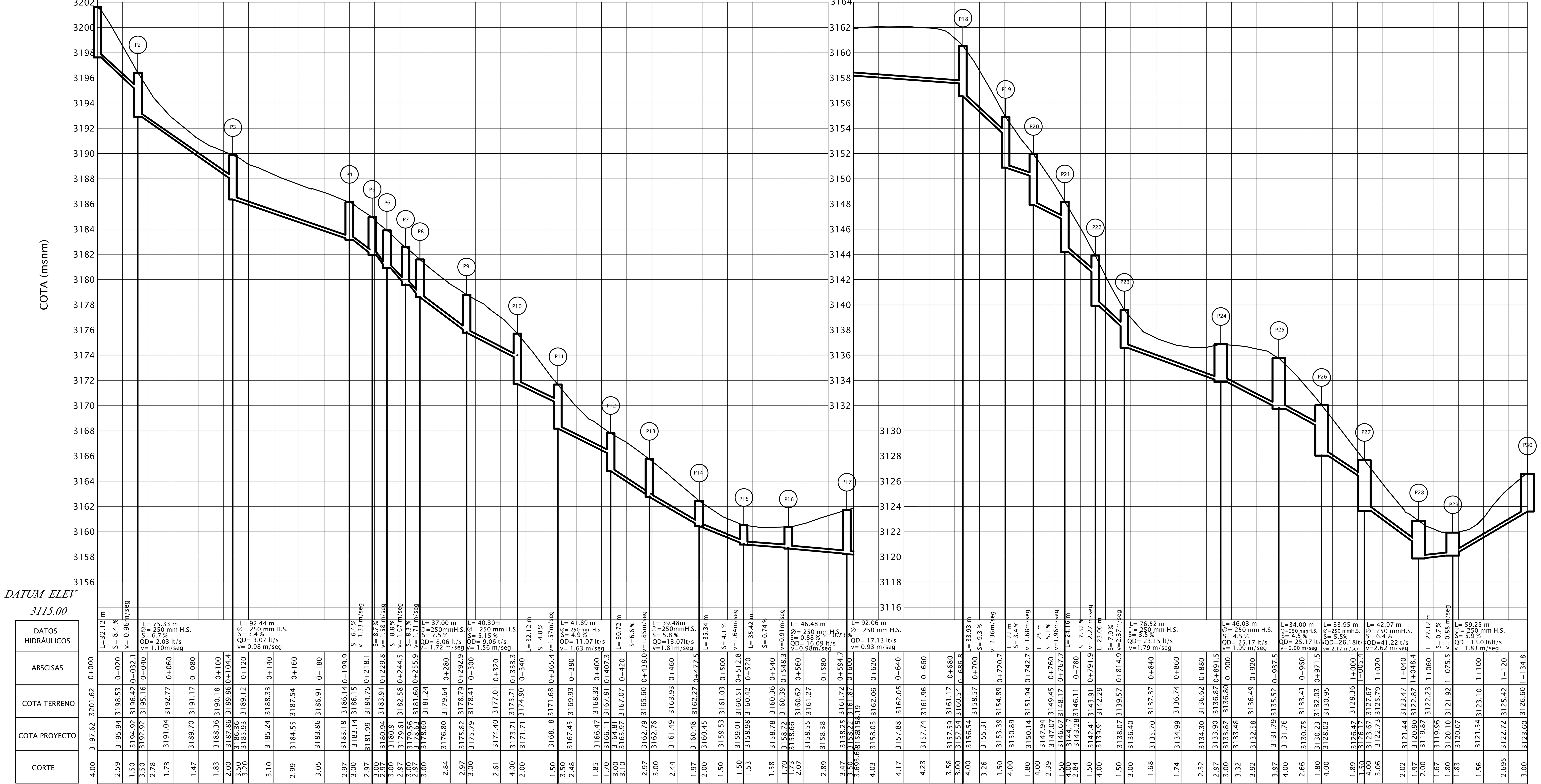
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"
CONTIENE: DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1

DISEÑO:	REVISO:	APROBO:
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:	HOJA:
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	06

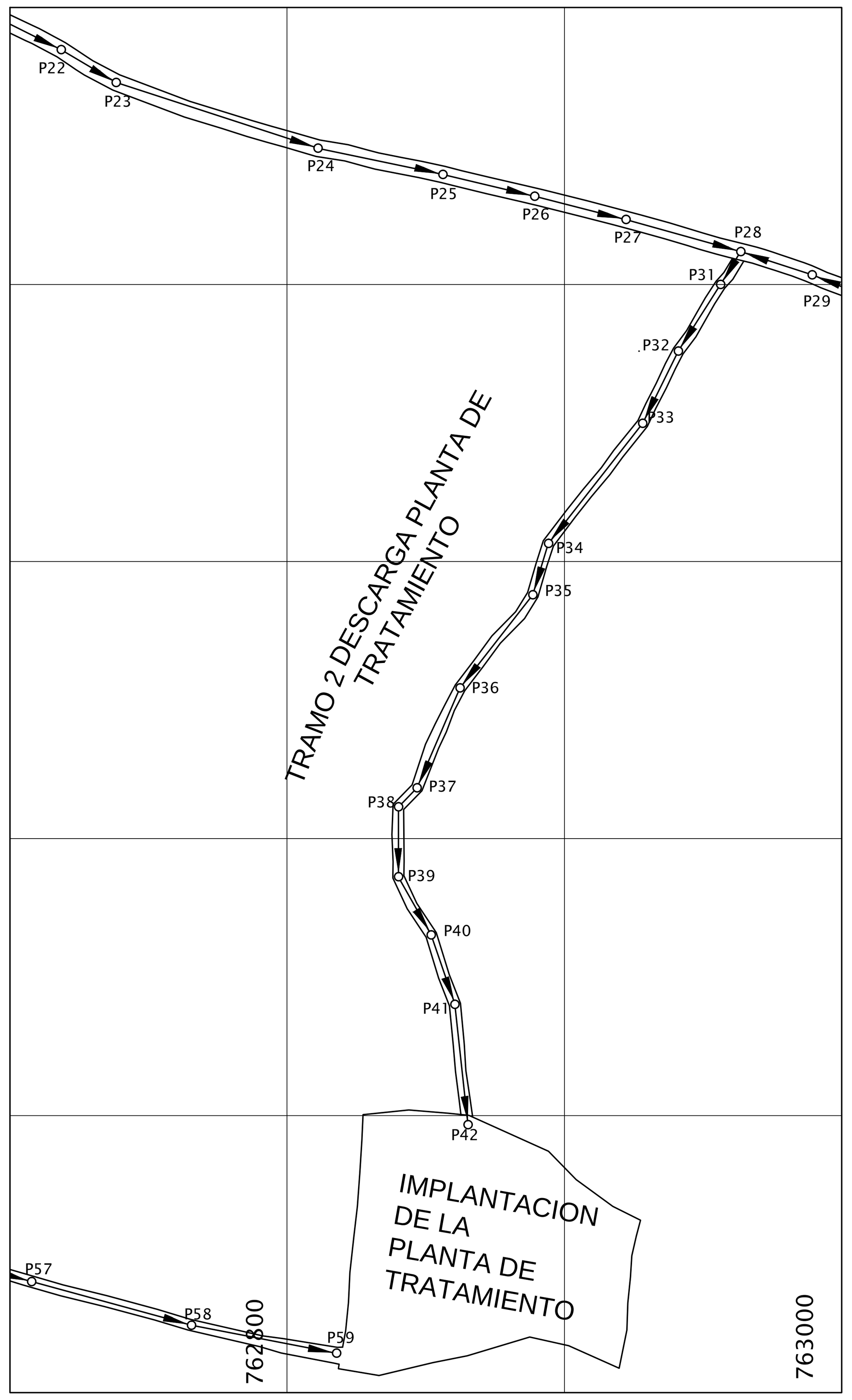


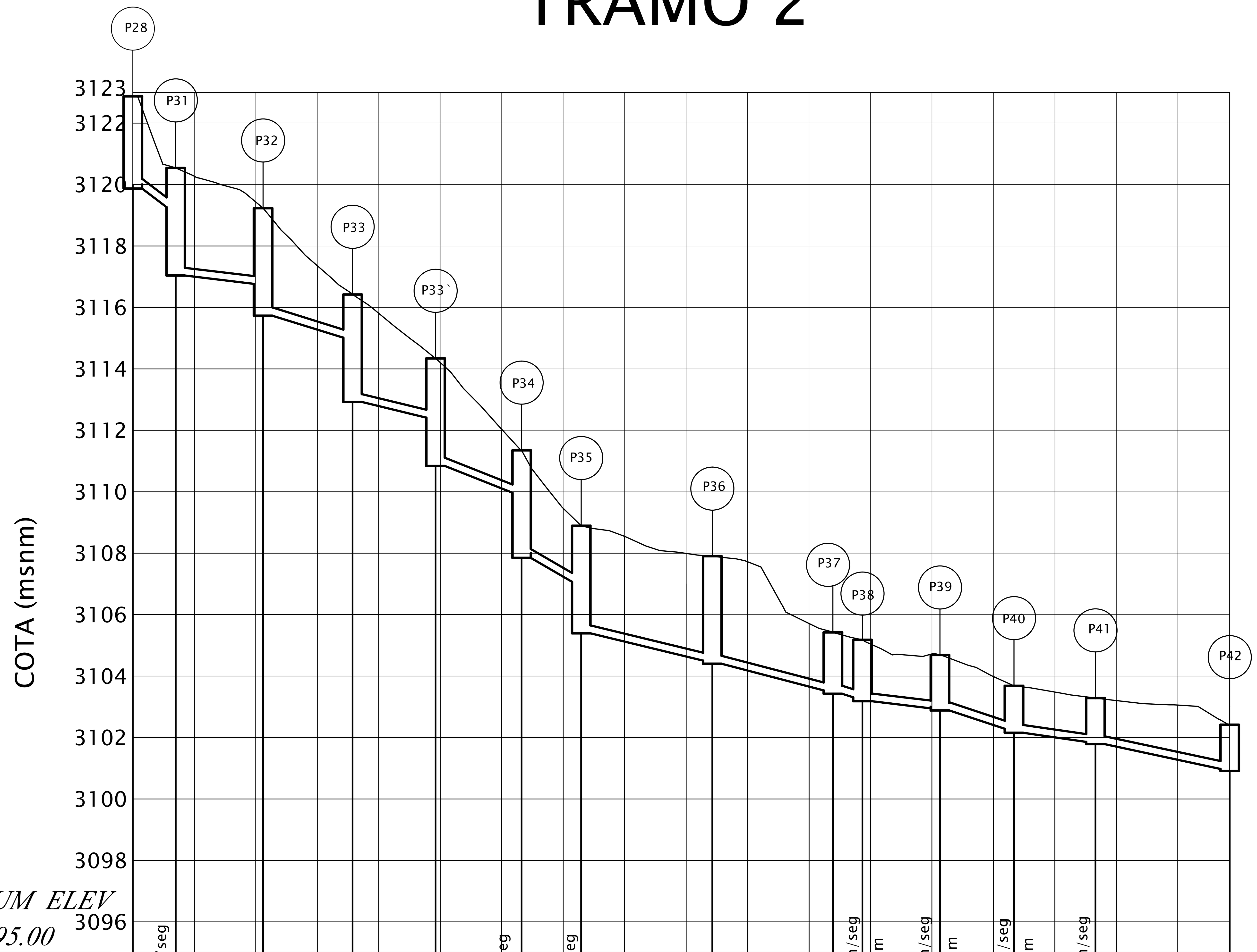
TRAMO 1



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"
CONTIENE:
DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 2
DISEÑO: Egdo. Diego Manobanda
REVISO: Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA
APROBO: Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM
ESCALA: H= 1: 2000 V= 1: 200
FECHA: MAYO. /2011
DIBUJO: Diego Manobanda
HOJA: 07

TRAMO 2





DATUM ELEV
3095.00

DATOS HIDRÁULICOS

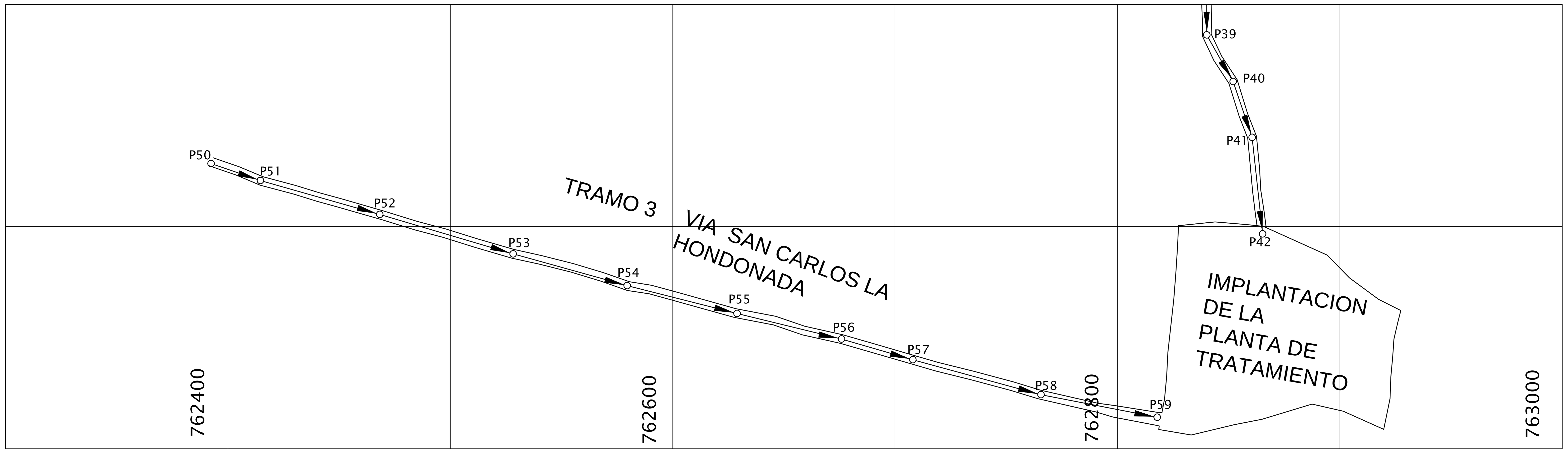
DATOS HIDRÁULICOS
S= 5.9 %, v= 2.57 m/seg
L= 28.42 m, ∅=250mmH.S., S= 1.1 %, QD= 43.21 lt/s, v= 1.36 m/seg
L= 29.1 m, ∅=250 mmH.S., S= 2.8 %, QD=44.2lt/s, v= 1.96 m/seg
L= 27.02 m, ∅=250mmH.S., S= 2.2 %, QD=44.21lt/s, v= 1.78m/seg
L= 28 m, S= 3.5 %, v=2.16m/seg
L=19.39m, S= 4.9 %, v=2.45m/seg
L= 42.65m, ∅= 250 mm H.S., S= 2.3 %, QD= 47.22 lt/s, v= 1.85 m/seg
L= 39.23 m, ∅= 250 mm H.S., S= 2.4 %, QD= 48.22 lt/s, v= 1.9 m/seg
S= 2.2 %, v= 1.85 m/seg
L= 25.24 m, S= 1.1 %, v= 1.39 m/seg
L= 24.07 m, S= 2.9 %, v= 2.07m/seg
L= 26.49 m, S= 1.3 %, v= 1.51 m/seg
L= 43.70 m, ∅=250 mmH.S., S= 1.9 %, QD= 53.22 lt/s, v= 1.81 m/seg

ABSCISAS	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE
0+000	3122.87	3119.87	3.00
0+013.9	3120.54	3119.04	1.50
0+020		3117.04	3.50
	3120.27	3116.97	3.30
0+040	3119.43	3116.73	2.50
0+042.4	3119.23	3115.73	3.50
0+060	3117.36	3115.24	2.12
0+071.5	3116.42	3114.92	1.50
0+080	3115.81	3112.92	3.50
		3112.74	3.07
0+098.5	3114.34	3112.34	2.00
0+100	3114.21	3110.84	3.50
0+120	3112.03	3110.08	1.95
0+126.5	3111.35	3109.85	1.50
		3107.85	3.50
0+140	3109.46	3107.18	2.28
0+145.9	3108.89	3106.89	2.00
		3105.39	3.50
0+160	3108.55	3105.08	3.48
0+180	3107.99	3104.62	3.37
0+188.5	3107.90	3104.43	3.47
0+200	3107.72	3104.40	3.50 3.60
		3104.12	
0+220	3105.71	3103.64	2.07
0+227.8	3105.42	3103.45	1.97
0+237.4	3105.18	3103.42 3103.21	2.00 1.97
0+240	3105.04	3103.18	2.00
0+262.6	3104.72	3102.91	1.80
	3104.68	3102.88	1.77
0+280	3103.99	3102.39	1.61
0+286.6	3103.68	3102.15	1.50
		3102.18	1.53
0+300	3103.48	3101.98	1.50
0+313.2	3103.28	3101.82	1.47
0+320	3103.20	3101.79	1.50
		3101.65	1.55
0+340	3103.05	3101.25	1.80
0+356.9	3102.42	3100.92	1.5

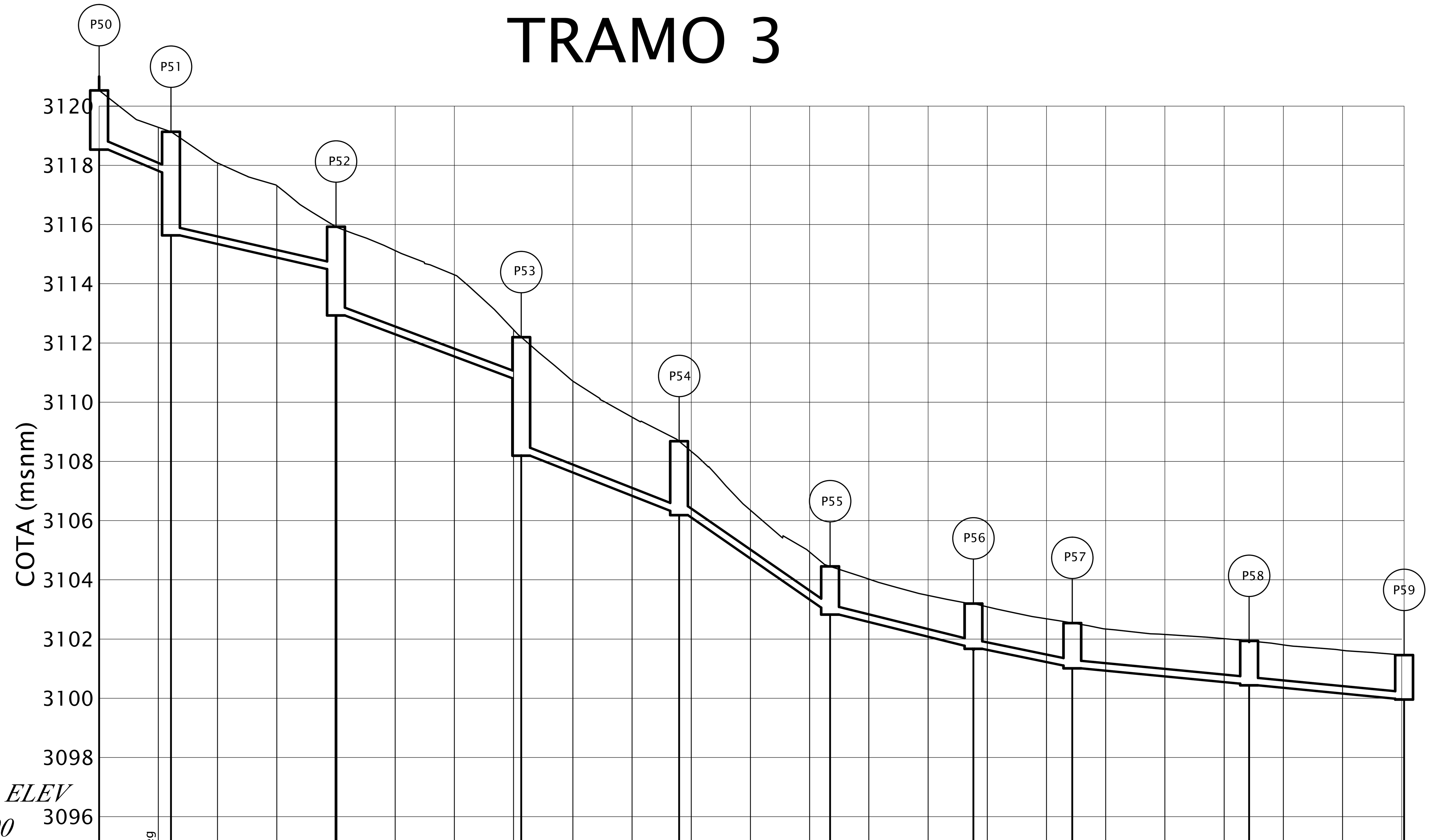
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO "EL PORVENIR"
CONTIENE: DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 3

DISEÑÓ:	REVISO:	APROBO:
Egdo. FABIAN MATUTE	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:	HOJA:
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	08



TRAMO 3



DATUM ELEV 3095.00

DATOS HIDRÁULICOS

Tramo	L	∅	S	QD	v
P50–P51	L= 24.26 m		S= 3.7 %		v= 0.72 m/seg
P51–P52	L= 55.74 m	∅= 250 mm H.S.	S= 2.1 %	QD=2.01 lt/s	v= 0.74 m/seg
P52–P53	L= 62.59 m	∅= 250 mm H.S.	S= 3.6 %	QD= 3.03 lt/s	v= 0.99m/seg
P53–P54	L=53.31 m	∅= 250 mm H.S.	S= 3.7 %	QD= 4.04 lt/s	v= 1.1 m/seg
P54–P55	L= 51.01 m	∅= 250 mm H.S.	S= 6.5%	QD= 5.04 lt/s	v= 1.43 m/seg
P55–P56	L= 28.42 m	∅= 250 mm H.S.	S= 2.32 %	QD= 6.05 lt/s	v= 1.05 m/seg
P56–P57	L= 33.39 m	∅= 250 mm H.S.	S= 1.8 %	QD= 7.05 lt/s	v= 1.02 m/seg
P57–P58	L=59.74 m	∅= 250 mm H.S.	S= 0.9 %	QD= 8.07 lt/s	v= 0.82 m/seg
P58–P59	L= 52.35 m	∅= 250 mm H.S.	S= 0.9 %	QD= 9.08 lt/s	v= 1.32 m/seg

ABSCISAS	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE
0+000	3120.53	3118.53	2.00
0+020	3119.28	3117.79	1.49
0+024.3	3119.13	3117.63 / 3115.63	1.50 / 3.50
0+040	3118.08	3115.29	2.97
0+060	3117.32	3114.86	2.46
0+080	3115.93 / 3115.93	3114.43 / 3112.93	1.50 / 3.00
0+100	3115.12	3112.21	2.91
0+120	3114.30	3111.50	2.80
0+140	3112.44	3110.79	1.66
0+142.6	3112.19	3110.69 / 3108.19	1.50 / 4.00
0+160	3110.71	3107.55	3.17
0+180	3109.49	3106.80	2.69
0+195.9	3108.68	3106.19 / 3106.18	2.47 / 2.50
0+200	3108.34	3105.92	2.42
0+220	3106.35	3104.61	1.74
0+240	3104.94	3103.31	1.63
0+246.9	3104.45	3102.86 / 3102.83	1.60 / 1.63
0+260	3104.02	3102.52	1.50
0+280	3103.47	3102.06	1.42
0+295.3	3103.20	3101.70 / 3101.67	1.50 / 1.53
0+300	3103.09	3101.58	1.51
0+320	3102.68	3101.21	1.48
0+328.7	3102.54	3101.04 / 3101.01	1.50 / 1.53
0+340	3102.34	3100.91	1.43
0+360	3102.15	3100.73	1.43
0+380	3102.01	3100.54	1.47
0+388.5	3101.94	3100.47 / 3100.44	1.47 / 1.50
0+400	3101.80	3100.33	1.47
0+420	3101.62	3100.15	1.47
0+440.8	3101.46	3099.96	1.50

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

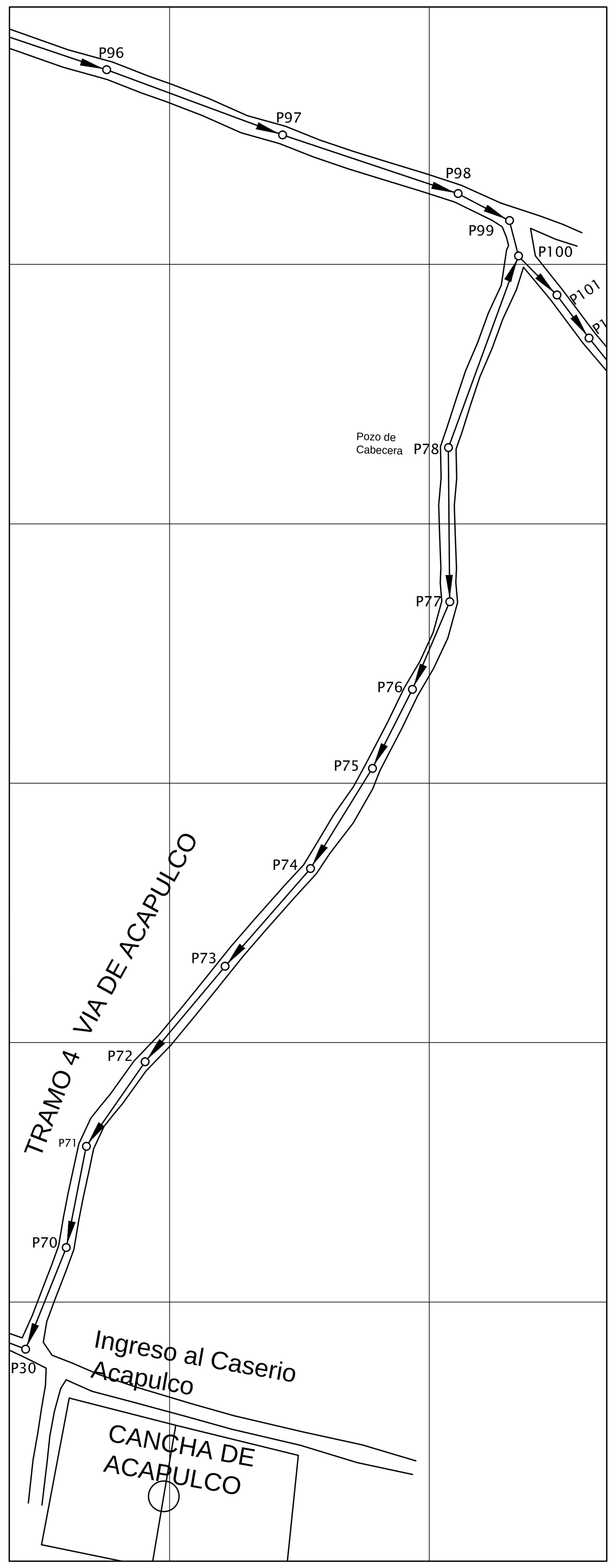
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"

CONTIENE:

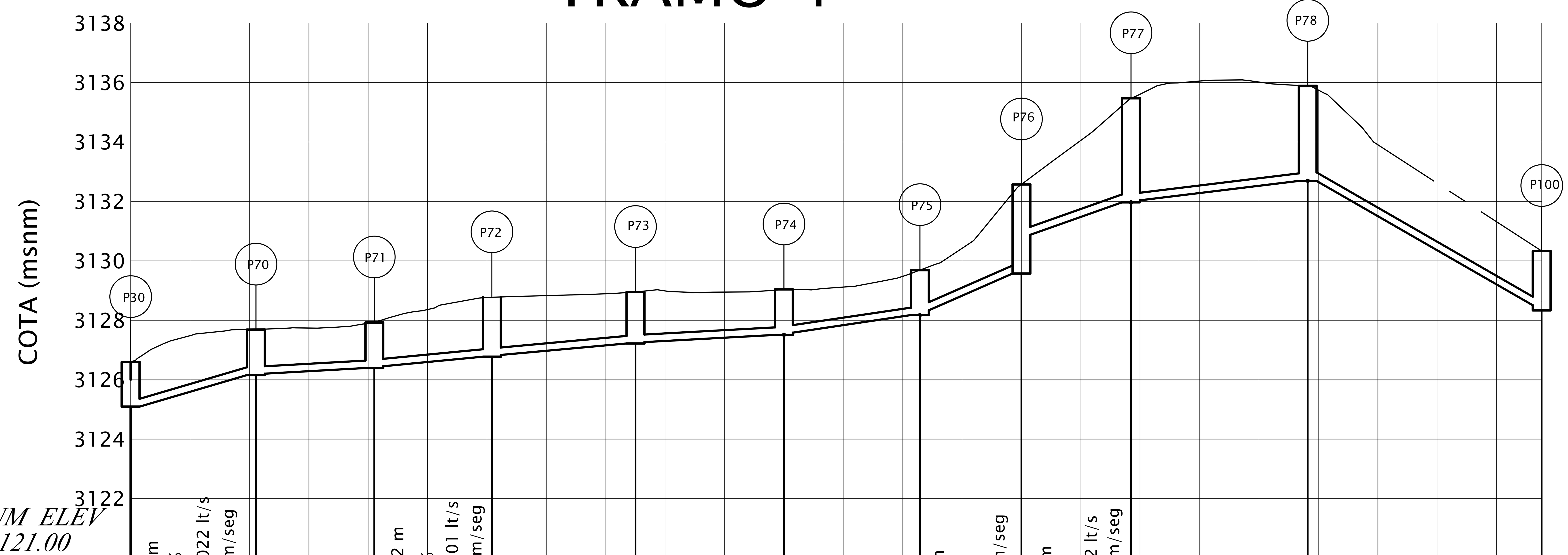
DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 4

DISEÑÓ:	REVISO:	APROBO:
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:	HOJA:
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	09



TRAMO 4

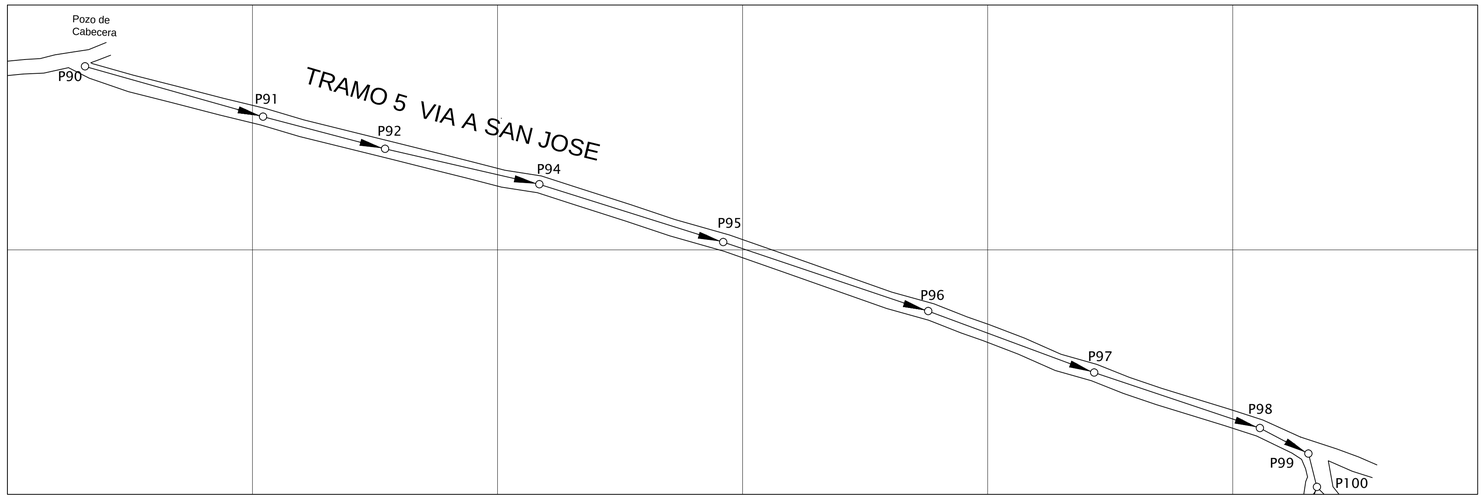


DATOS HIDRÁULICOS

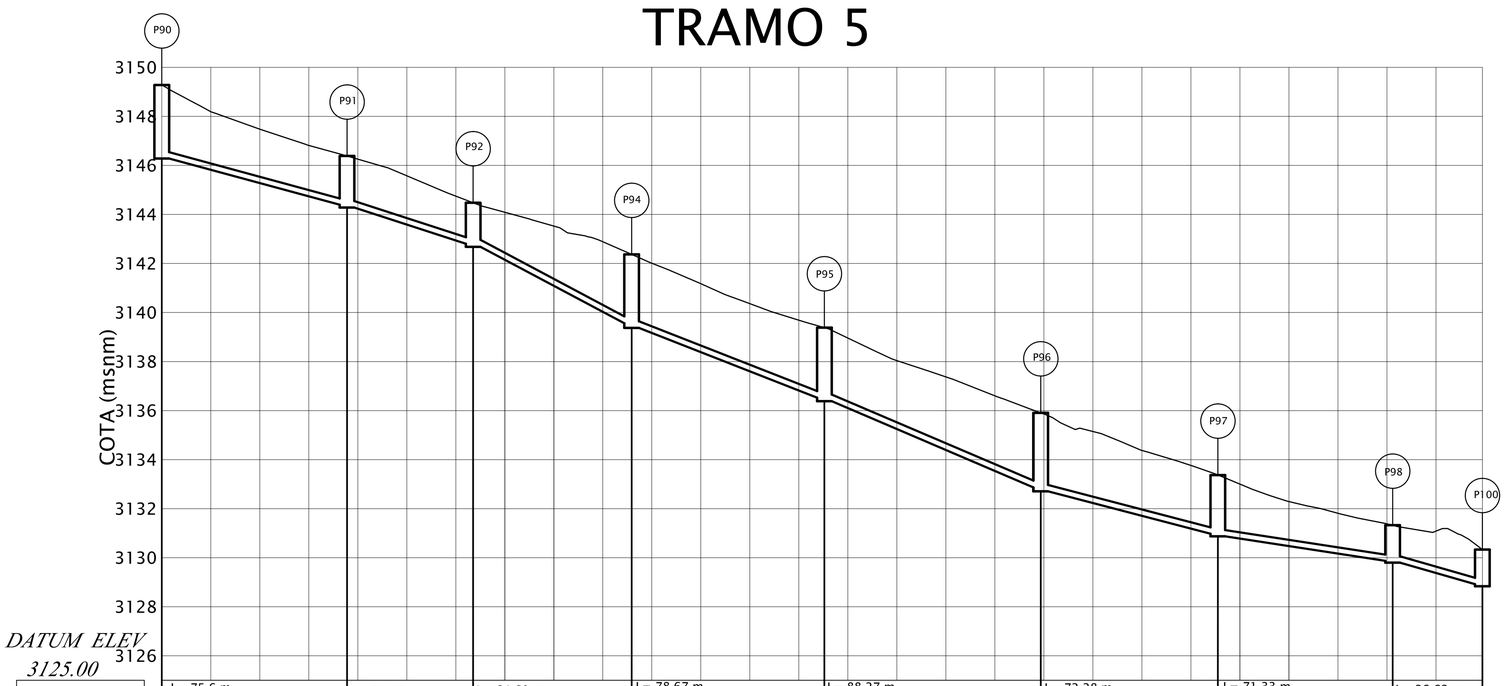
Tramo	L	∅	S	QD	v
P30–P70	42.2 m		2.5 %	12.022 lt/s	1.32 m/seg
P70–P71	39.86 m	250 mm H.S	0.52 %	11.01 lt/s	0.73 m/seg
P71–P72	39.62 m		0.9 %	10.01 lt/s	0.86 m/seg
P72–P73	48.33 m	250 mm H.S.	0.9 %	7.03 lt/s	0.77 m/seg
P73–P74	50 m	250 mm H.S.	0.5 %	6.021 lt/s	0.62 m/seg
P74–P75	45.8 m	250 mm H.S.	1.4 %	5.02 lt/s	0.83 m/seg
P75–P76	34.2 m		4 %		1.03 m/seg
P76–P77	36.9 m		3.3 %	2.02 lt/s	0.85 m/seg
P77–P78	59.51 m	250 mm H.S.	1.2 %	1.02 lt/s	0.48 m/seg
P78–P100	78.79 m	250 mm H.S.	5.5 %	1.04 lt/s	2.84 m/seg

ABSCISAS	COTA TERRENO	COTA PROYECTO	CORTE
0+000	3126.60	3125.10	1.50
0+020	3127.48	3125.60	1.88
0+042.2		3126.16	1.53
	3127.69	3126.19	1.50
0+060	3127.74	3126.28	1.46
0+082.1		3126.40	1.53
	3127.93	3126.43	1.50
0+100	3128.36	3126.58	1.78
0+121.7		3126.78	2.00
	3128.78	3126.81	1.97
0+140	3128.83	3126.96	1.87
0+160	3128.89	3127.14	1.76
0+170	3128.95	3127.22	1.73
0+180	3128.99	3127.25	1.70
		3127.30	1.69
0+200	3128.95	3127.41	1.54
0+220	3129.04	3127.51	1.53
		3127.54	1.50
0+240	3129.12	3127.82	1.30
0+260	3129.48	3128.09	1.39
0+265.8	3129.69	3128.18	1.51
		3128.21	1.48
0+280	3130.42	3128.77	1.65
0+300	3132.57	3129.57	3.00
		3130.77	1.80
0+320	3134.05	3131.42	1.63
0+336.9	3135.61	3132.00	3.47
		3132.03	3.57
0+360	3136.05	3132.27	3.78
0+380	3136.02	3132.50	3.52
0+396.4	3135.75	3132.72	3.17
		3132.49	3.25
0+420	3133.82	3131.39	2.43
0+440	3131.54	3130.28	1.26
0+460	3130.50	3129.17	1.33
0+475.2	3130.33	3128.33	2.00

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"			
CONTIENE: DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 5			
DISEÑÓ: Egdo. Diego Manobanda	*REVISO:* Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA		*APROBO:* Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM
ESCALA: H= 1: 2000 V= 1: 200	*FECHA:* MAYO /2011	*DIBUJO:* Diego Manobanda	*HOJA:* 10

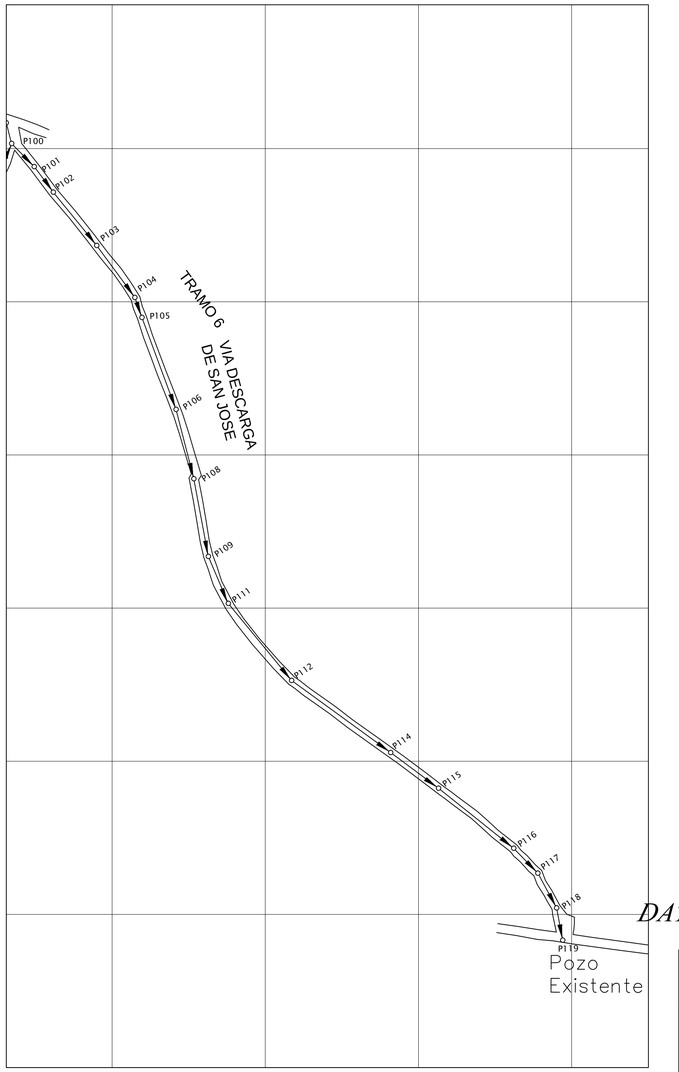


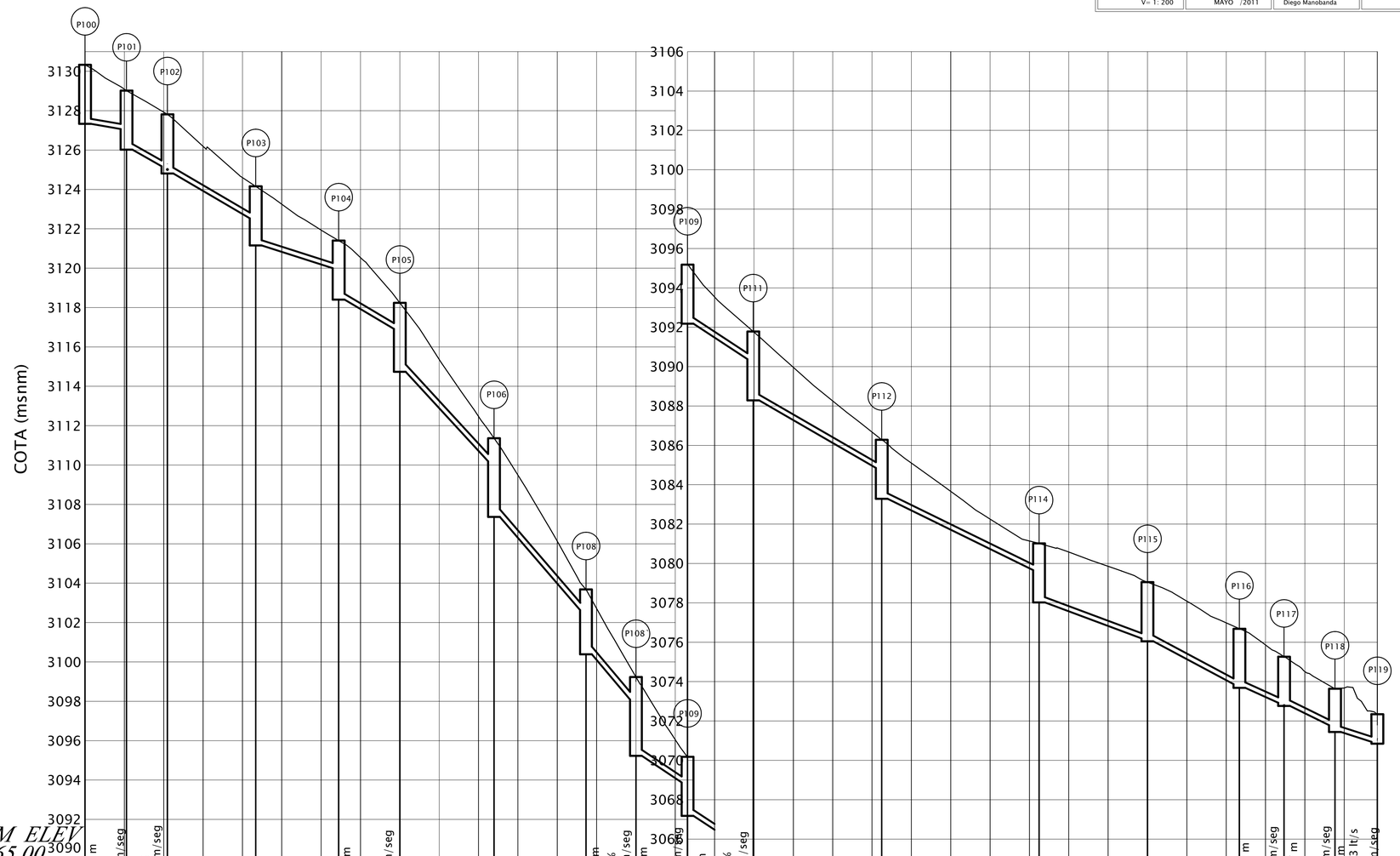
TRAMO 5



DATOS HIDRÁULICOS	L= 75.6 m ∅= 250 mm H.S. S= 2.6 % QD= 0.99 lt/s v=0.64 m/seg					L= 51.47 m ∅= 250 mm H.S. S= 3.1 % QD=2.008 lt/s v= 0.83 m/seg			L= 64.69 m ∅= 250 mm H.S. S= 5.1 % QD= 4.1 lt/s v= 1.22m/seg				L= 78.67 m ∅= 250 mm H.S. S= 3.8 % QD=5.04 lt/s v=1.18m/seg					L= 88.27 m ∅= 250 mm H.S. S= 4.1 % QD= 6.08 lt/s v= 1.29 m/seg						L= 72.28 m ∅= 250 mm H.S. S=2.5 % QD= 7.10 lt/s v= 1.13 m/seg					L= 71.33 m ∅= 250 mm H.S. S= 1.5 % QD=8.13 lt/s v= 0.97 m/seg				L= 36.62 m ∅=250mmH.S. S= 2.6 % QD= 11.15 lt/s v= 1.31 m/seg		
ABSCISAS	0+000	0+020	0+040	0+060	0+075.6		0+100	0+120	0+127.1	0+140	0+160	0+180	0+191.7		0+220	0+240	0+260	0+270.4	0+280		0+300	0+320	0+340	0+358.7		0+380	0+400	0+420	0+430.9		0+460	0+480	0+502.3		0+520	0+538.93
COTA TERRENO	3149.29	3148.20	3147.48	3146.82	3146.39		3145.58	3144.75	3144.48	3144.09	3143.53	3142.89	3142.37		3141.18	3140.36	3139.69	3139.38	3138.96		3138.04	3137.38	3136.60	3135.91		3135.15	3134.38	3133.76	3133.37		3132.29	3131.81	3131.33		3131.08	3130.33
COTA PROYECTO		3146.29	3145.76	3145.24	3144.72	3144.32	3144.15	3143.54	3142.93	3142.71	3142.68 / 3142.38	3141.92	3140.95	3139.40	3139.37	3138.77	3138.34	3137.91	3136.41	3136.38	3135.99	3135.16	3133.51	3132.74	3132.71	3132.17	3131.67	3131.18	3130.90	3130.87	3130.45	3130.15	3129.83	3129.80	3129.33	3128.83
CORTE	3.00	2.43	2.24	2.10	2.07	2.10	2.04	1.82	1.77	1.80 / 2.06	2.52	2.88	2.97	3.00	2.87	2.81	2.88	2.97	3.00	2.97	2.88	3.04	3.10	3.17	3.20	2.97	2.70	2.59	2.47	2.50	1.84	1.66	1.50	1.53	1.75	1.50

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO			
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO "SAN CRLOS"			
CONTIENE: DISEÑO EN PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 6			
DISEÑÓ: Egdo. Diego Manobanda	*REVISO:* Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	*APROBO:* Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM	
ESCALA: H= 1: 2000 V= 1: 200	*FECHA:* MAYO /2011	*DIBUJO:* Diego Manobanda	*HOJA:* 11





DATOS HIDRÁULICOS	L= 21.07 m S= 1.5 % v= 1.12 m/seg	S= 4.8 % v= 1.74 m/seg	L= 44.89 m ∅= 250 mm H.S. S= 5.5 % QD= 16.19 lt/s v= 1.15 m/seg	L= 42.15 m ∅= 250 mm H.S. S= 2.9 % QD= 16.19 lt/s v= 1.89m/seg	L= 31.09 m S= 5.4 % v= 1.91 m/seg	L=47.87 m ∅= 250 mm H.S. S= 10.2 % QD= 18.2 lt/s v= 2.44 m/seg	L= 46.76 m ∅= 250 mm H.S. S= 10.9 % QD= 20.2 lt/s v=2.58 m/seg	L=25.37 m S= 10.4 % v=2.54 m/seg	L= 26.23 m S= 5.9 % v= 2.11 m/seg	L=33.4 m S= 5.98 % v= 2.14m/seg	L= 65.3 m ∅= 250 mm H.S. S= 5.5 % QD=23.22 lt/s v= 2.11 m/seg	L= 79.95 m ∅= 250 mm H.S. S= 4.7 % QD= 25.22 lt/s v= 2.04 m/seg	L= 55.12 m ∅= 250 mm H.S. S= 3.5 % QD= 26.22 lt/s v= 1.86 m/seg	L=46.7 m ∅= 250 mm H.S. S= 5 % QD= 27.23 lt/s v=2.13 m/seg	L= 22.72 m S= 3.9 % v= 1.97 m/seg	L= 25.87 m S= 4.3 % v= 1.77 m/seg	L= 21.53 m QD= 30.23 lt/s S= 2.8 % v= 1.53 m/seg
ABSCISAS	0+000	0+021.1	0+041.9	0+060	0+080	0+086.8	0+100	0+120	0+128.9	0+140	0+142.9	0+180	0+200	0+207.9	0+220	0+240	0+254.6	0+260
COTA TERRENO	3130.33	3129.02	3127.81	3126.19	3124.60	3124.16	3123.25	3121.94	3121.41	3120.54	3118.24	3115.37	3112.47	3109.49	3106.13	3103.68	3102.71
COTA PROYECTO	3127.33	3127.04	3126.02	3125.10	3124.81	3123.82	3122.73	3122.36	3121.16	3120.76	3120.17	3119.91	3118.41	3117.81	3116.74	3114.74	3112.70	3110.67
CORTE	3.00	2.00	3.00	2.82	3.00	2.37	1.88	1.80	3.00	2.49	1.77	1.50	3.00	2.73	1.50	3.50	2.66	1.80

DATOS HIDRÁULICOS	L=25.37 m S= 10.4 % v=2.54 m/seg	L= 26.23 m S= 5.9 % v= 2.11 m/seg	L=33.4 m S= 5.98 % v= 2.14m/seg	L= 65.3 m ∅= 250 mm H.S. S= 5.5 % QD=23.22 lt/s v= 2.11 m/seg	L= 79.95 m ∅= 250 mm H.S. S= 4.7 % QD= 25.22 lt/s v= 2.04 m/seg	L= 55.12 m ∅= 250 mm H.S. S= 3.5 % QD= 26.22 lt/s v= 1.86 m/seg	L=46.7 m ∅= 250 mm H.S. S= 5 % QD= 27.23 lt/s v=2.13 m/seg	L= 22.72 m S= 3.9 % v= 1.97 m/seg	L= 25.87 m S= 4.3 % v= 1.77 m/seg	L= 21.53 m QD= 30.23 lt/s S= 2.8 % v= 1.53 m/seg
ABSCISAS	0+280	0+300	0+306.2	0+320	0+339.6	0+360	0+380	0+400	0+404.9	0+420
COTA TERRENO	3099.23	3096.05	3095.19	3093.53	3091.78	3089.96	3088.26	3086.68	3086.28	3085.10
COTA PROYECTO	3097.73	3095.23	3094.05	3093.68	3091.36	3090.18	3088.28	3087.16	3086.06	3084.96
CORTE	1.50	4.00	1.99	1.5	2.18	3.50	3.49	2.80	2.20	1.72

DATOS HIDRÁULICOS	L= 44.89 m S= 5.5 % QD= 16.19 lt/s v= 1.15 m/seg	L= 42.15 m S= 2.9 % QD= 16.19 lt/s v= 1.89m/seg	L= 31.09 m S= 5.4 % v= 1.91 m/seg	L=47.87 m ∅= 250 mm H.S. S= 10.2 % QD= 18.2 lt/s v= 2.44 m/seg	L= 46.76 m ∅= 250 mm H.S. S= 10.9 % QD= 20.2 lt/s v=2.58 m/seg	L=25.37 m S= 10.4 % v=2.54 m/seg	L= 26.23 m S= 5.9 % v= 2.11 m/seg	L=33.4 m S= 5.98 % v= 2.14m/seg	L= 65.3 m ∅= 250 mm H.S. S= 5.5 % QD=23.22 lt/s v= 2.11 m/seg	L= 79.95 m ∅= 250 mm H.S. S= 4.7 % QD= 25.22 lt/s v= 2.04 m/seg	L= 55.12 m ∅= 250 mm H.S. S= 3.5 % QD= 26.22 lt/s v= 1.86 m/seg	L=46.7 m ∅= 250 mm H.S. S= 5 % QD= 27.23 lt/s v=2.13 m/seg	L= 22.72 m S= 3.9 % v= 1.97 m/seg	L= 25.87 m S= 4.3 % v= 1.77 m/seg	L= 21.53 m QD= 30.23 lt/s S= 2.8 % v= 1.53 m/seg
ABSCISAS	0+420	0+440	0+460	0+480	0+484.9	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+586.7	0+600	0+609.4	0+620	0+635.3
COTA TERRENO	3083.66	3082.25	3081.14	3081.02	3080.58	3079.86	3079.05	3078.09	3076.98	3076.69	3075.86	3075.27	3074.51	3073.64	3073.67
COTA PROYECTO	3083.28	3082.57	3081.63	3080.69	3079.75	3079.52	3078.02	3077.49	3076.78	3076.08	3076.05	3075.05	3074.05	3073.72	3073.69
CORTE	3.00	2.53	2.03	1.57	1.39	1.50	3.00	3.09	3.07	2.97	3.00	3.04	2.93	2.97	3.00

DATOS HIDRÁULICOS	L= 25.87 m S= 4.3 % v= 1.77 m/seg	L= 21.53 m QD= 30.23 lt/s S= 2.8 % v= 1.53 m/seg
ABSCISAS	0+640	0+656.8
COTA TERRENO	3073.64	3073.67
COTA PROYECTO	3073.44	3071.31
CORTE	2.20	2.36

DATOS HIDRÁULICOS	L= 22.72 m S= 3.9 % v= 1.97 m/seg	L= 25.87 m S= 4.3 % v= 1.77 m/seg	L= 21.53 m QD= 30.23 lt/s S= 2.8 % v= 1.53 m/seg
ABSCISAS	0+600	0+620	0+656.8
COTA TERRENO	3075.86	3074.51	3073.67
COTA PROYECTO	3072.79	3072.76	3072.34
CORTE	3.00	2.50	1.50

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

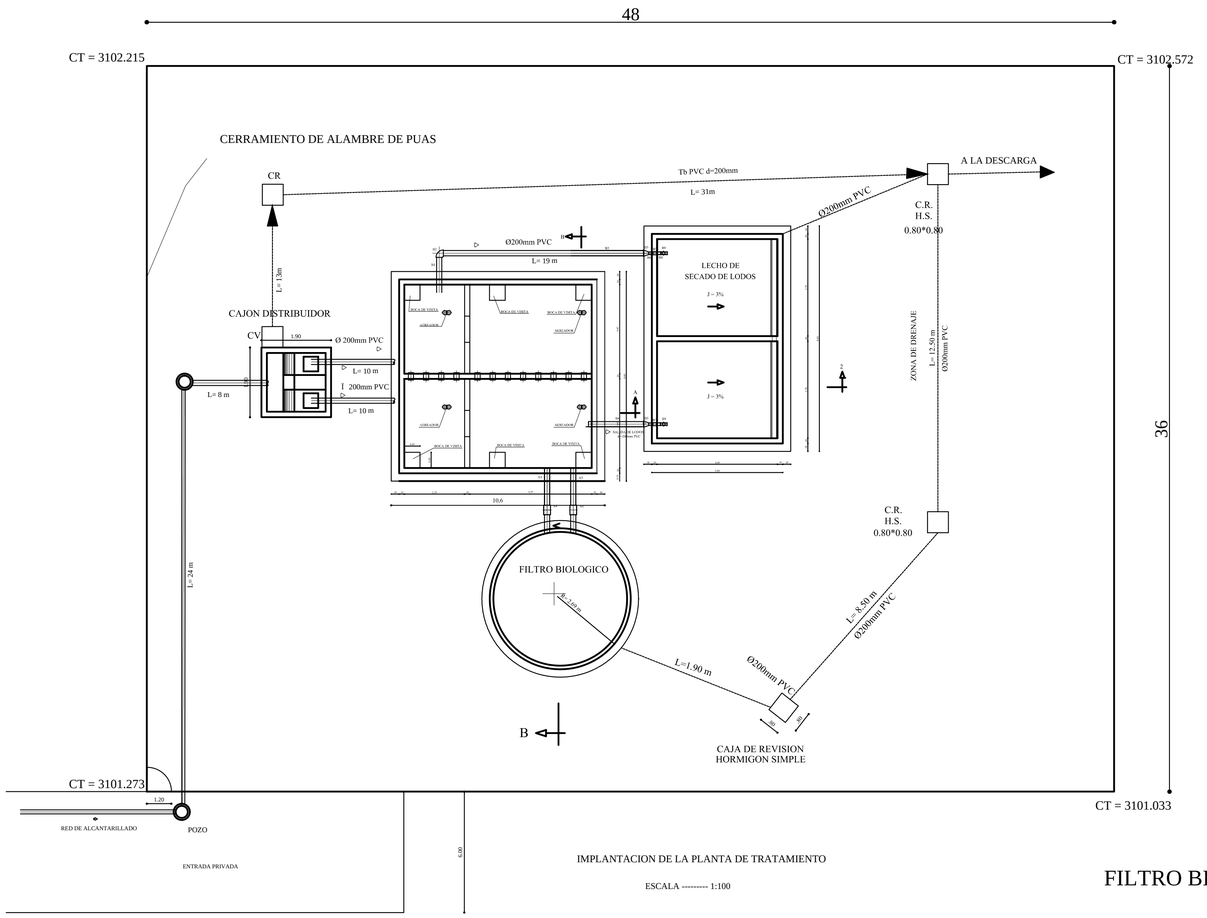
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

IMPLANTACION DEL PROYECTO

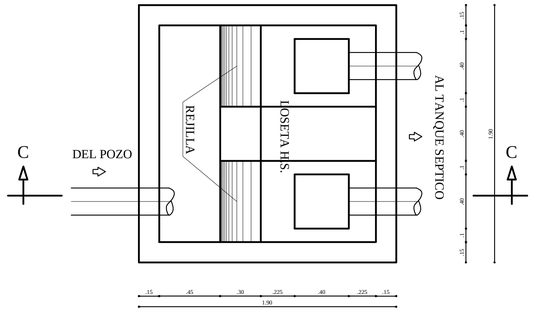
DISEÑÓ:	REVISO:	APROBO:
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:	HOJA:
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	1 de 5



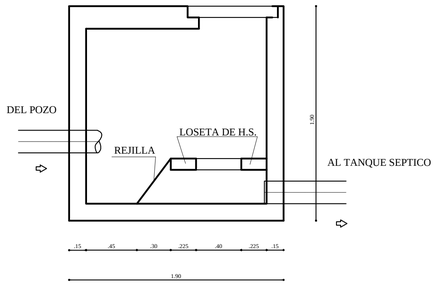
IMPLANTACION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

ESCALA --------- 1:100



CAJON DISTRIBUIDOR

ESCALA --------- 1:250

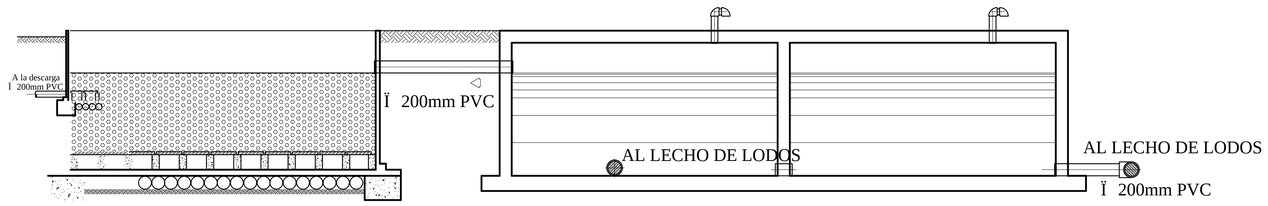


CORTE C-C

ESCALA --------- 1:250

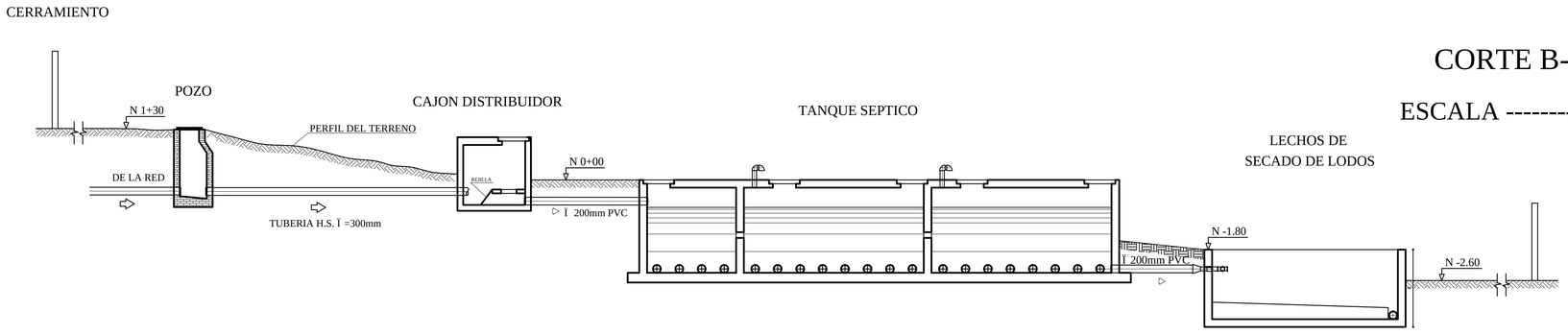
FILTRO BIOLOGICO

TANQUE SEPTICO



CORTE B-B

ESCALA --------- 1:100

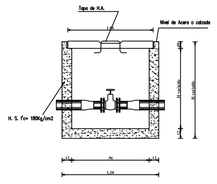


CORTE A-A

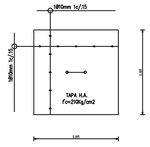
ESCALA --------- 1:100

CAJA PARA VÁLVULAS

ESCALA: 1 : 25



ARMADO DE LA TAPA



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

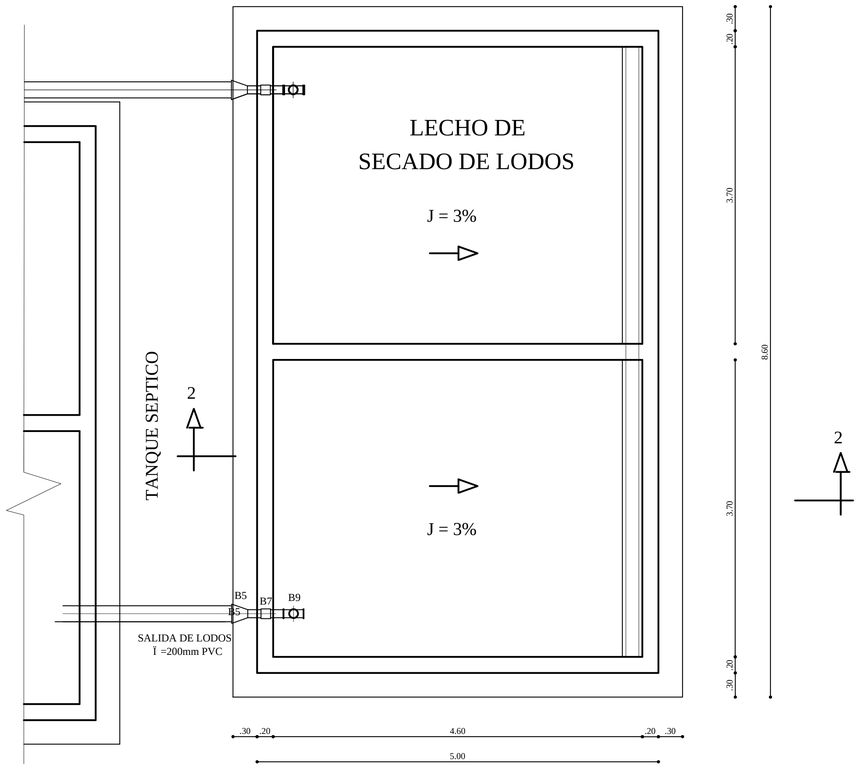
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

LECHO DE SECADO. PLANTA - CORTE - ARMADURA

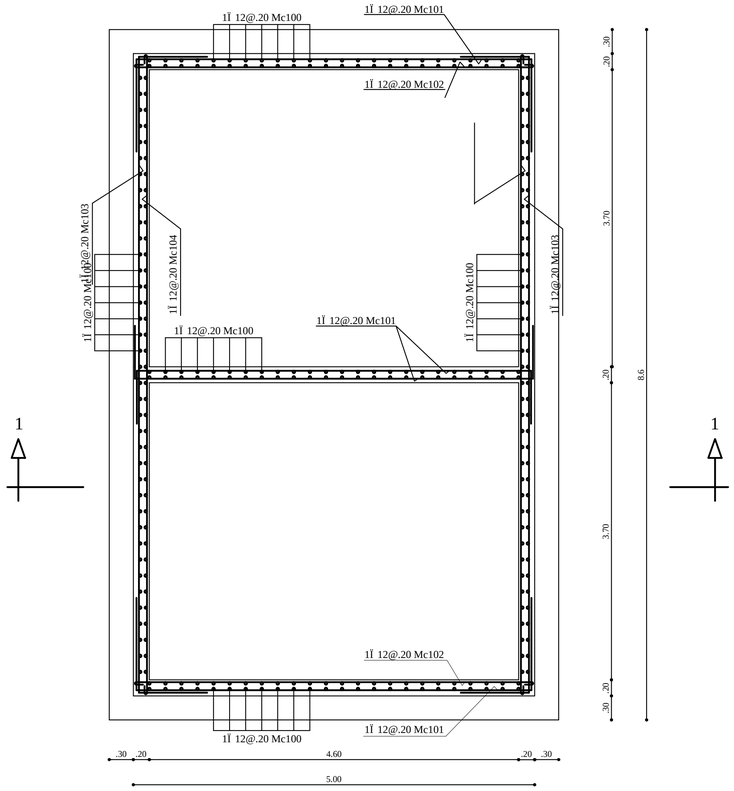
DISEÑO:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	3 de 5



PLANTA DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

ESCALA ---------- 1:30



ARMADO DEL LECHO DE SECADO DE LODOS

ESCALA ---------- 1:30

LISTA DE MATERIALES

SIGNO	Ï	CANTIDAD	DESCRIPCION
ENTRADA AL LECHO DE SECADO DE LODOS			
B3	200	1	TRAMO DE TUBO PVC L= 7.70m
B4	200	1	TRAMO CORTO DE PVC L= 3.00m
B5		2	REDUCTOR 200*110 PVC
B6	110	2	TRAMO CORTO PVC
B7	110	2	ADAPTADOR PVC - HG
B8	110	2	TRAMO CORTO HG
B9	110	2	VALVULA DE COMPUERTA Y CUADRO DE BRONCE

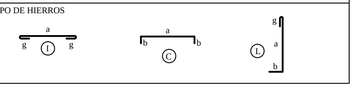
PLANILLA DE HIERROS

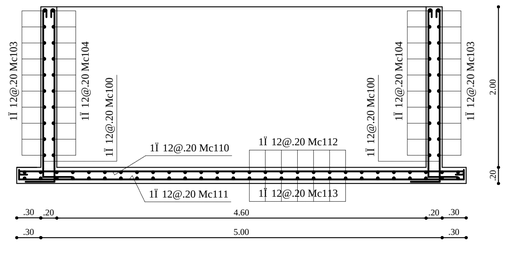
	MARCA	Ï	TIPO	CANT.	DIMENSIONES a	b	c	d	R	LONGITUD Desarroll	Total	PESO
PAREDES	100	12	L	298	2.15	0.50			0.12	2.77	825.46	726.40
	101	12	C	40	4.95	2*.50				5.95	238.00	209.44
	102	12	I	20	4.95				2*.12	5.19	103.80	91.34
	103	12	C	20	7.95	2*.50				9.19	183.80	161.74
	104	12	I	20	7.95				2*.12	8.19	163.80	144.14
PISO	110	12	I	44	5.55				2*.12	5.79	254.76	224.19
	111	12	C	44	5.55	2*.15				5.85	257.40	226.51
	112	12	I	28	8.55				2*.12	8.79	246.12	216.59
	113	12	C	28	8.55	2*.15				8.85	247.80	218.06

RESUMEN DE HIERROS

Ï	Longitud (m)	Peso (kg)
12	3595.20	3199.73
Total	3595.20	3199.73

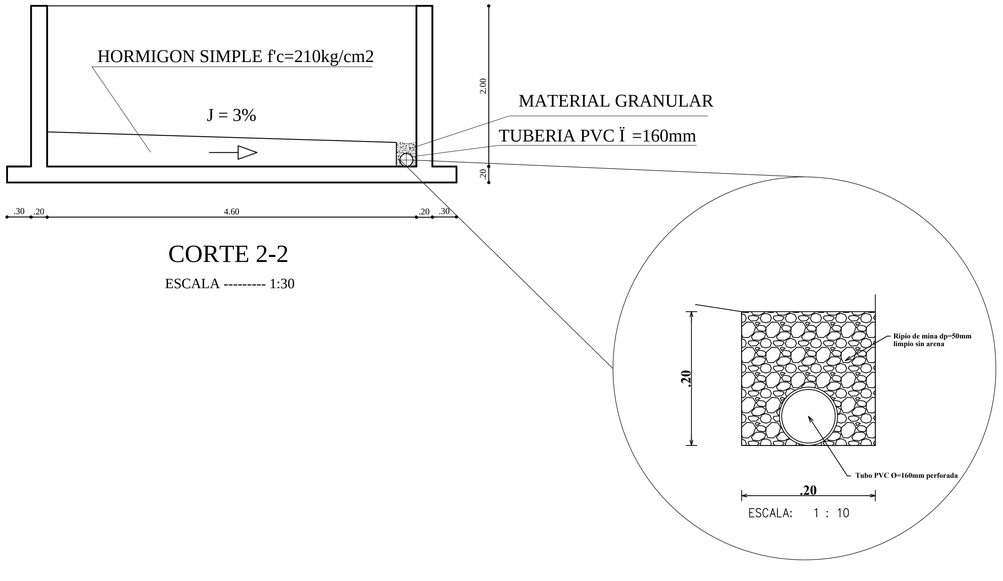
TIPO DE HIERROS





CORTE 1-1

ESCALA ------- 1:30



CORTE 2-2

ESCALA --------- 1:30

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

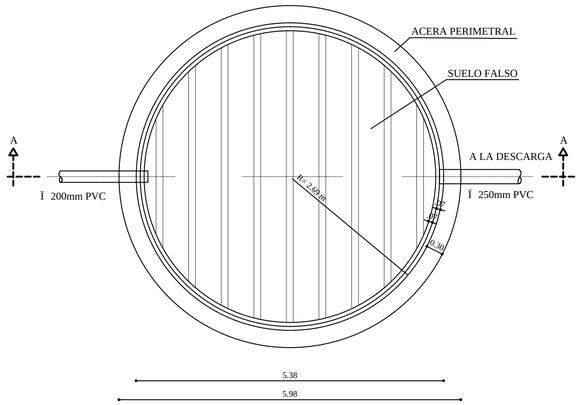
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

Cortes, Armadura del FILTRO BIOLOGICO

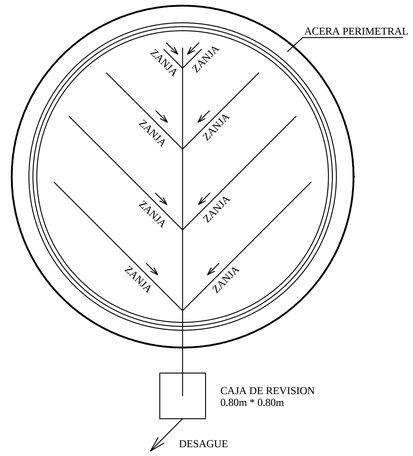
DISEÑO:	REVISO:	APROBO:
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	FECHA:	DIBUJO:	HOJA:
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	4 de 5



FILTRO EN PLANTA

ESCALA 1 - 50

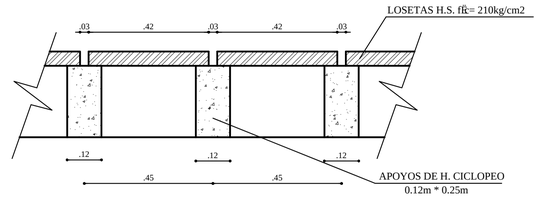


ZANJAS DE FILTRACION

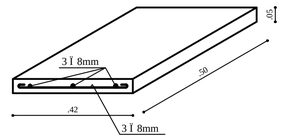
ESCALA 1 - 50

CORTE DEL SUELO FALSO

ESCALA 1 : 10



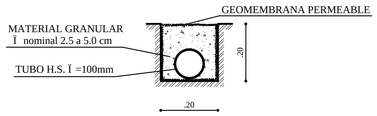
LOSETAS



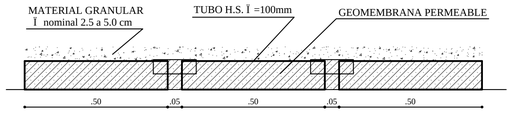
DETALLE DEL DREN DEL FILTRO

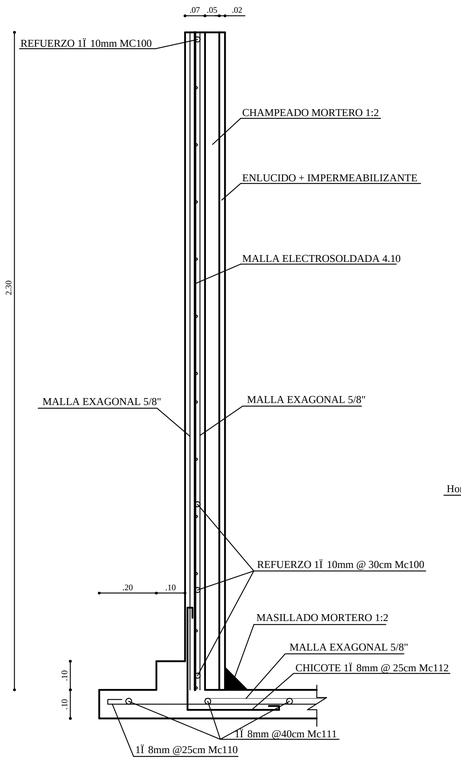
ESCALA 1 : 10

CORTE TRANSVERSAL



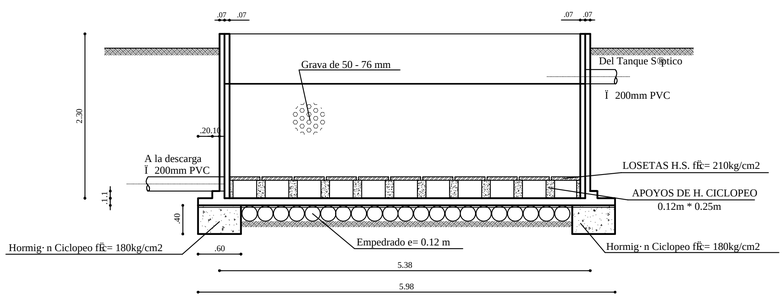
CORTE LONGITUDINAL





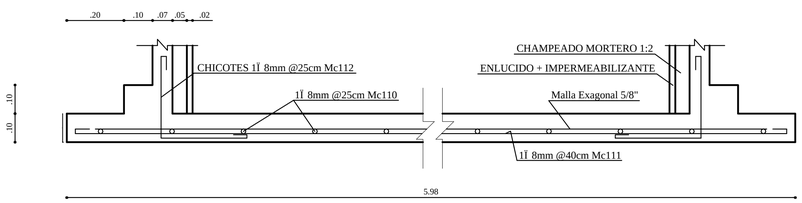
DETALLE DEL ARMADO DE LA PARED

ESCALA 1 : 10



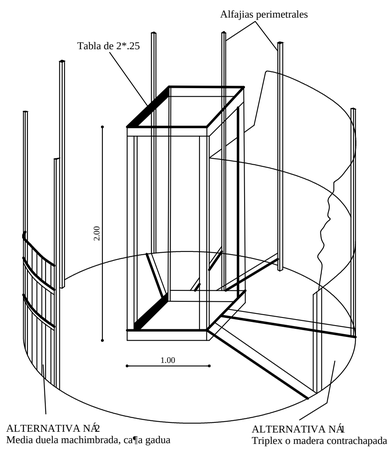
CORTE A - A

ESCALA 1 : 40



CORTE DEL PISO DEL FILTRO

ESCALA 1 : 10



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

SIN ----- ESCALA

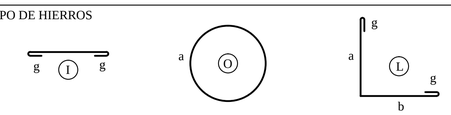
PLANILLA DE HIERROS

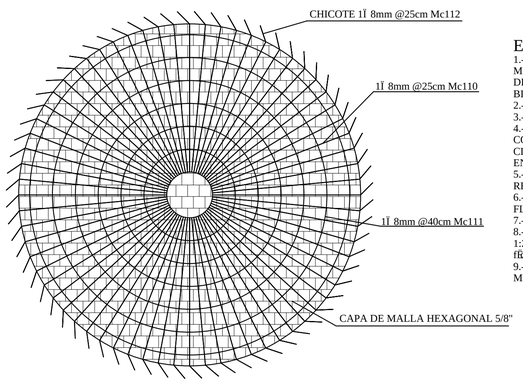
	MARCA	Ï	TIPO	CANT.	DIMENSIONES a	b	c	d	g	LONGITUD Desarroll	Total	PESO
PAREDES	100	10	O	4	16.90	2*.20				17.30	69.21	42.91
PISO	110	8	I	68	5.94				2*.10	6.14	417.52	162.83
	111	8	L	68	0.35	0.35			2*.10	0.90	61.20	23.87
	112	8	O	1	18.80	2*.20				19.20	19.20	7.49
	113	8	O	1	17.60	2*.20				18.00	18.00	7.02
	114	8	O	1	15.10	2*.20				15.50	15.50	6.05
	115	8	O	1	12.60	2*.20				13.00	13.00	5.07
	116	8	O	1	10.05	2*.10				10.25	10.25	4.00
	117	8	O	1	7.55	2*.10				7.75	7.75	3.02
	118	8	O	1	5.05	2*.10				5.25	5.25	2.05
	119	8	O	1	2.50	2*.10				2.70	2.70	1.05

RESUMEN DE HIERROS

Ï	Longitud (m)	Peso (kg)
8	570.37	222.45
10	69.21	42.91
Total	639.58	265.36

TIPO DE HIERROS





ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO

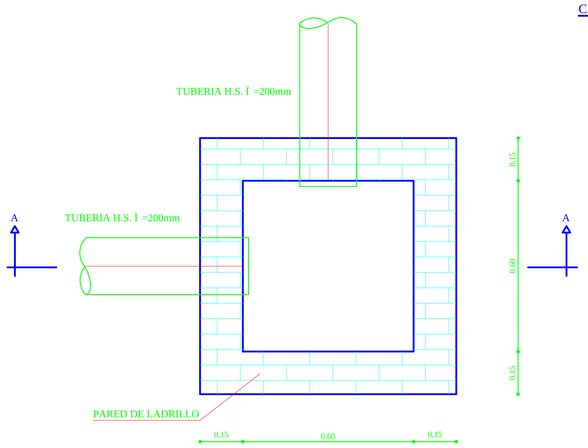
SIN ----- ESCALA

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

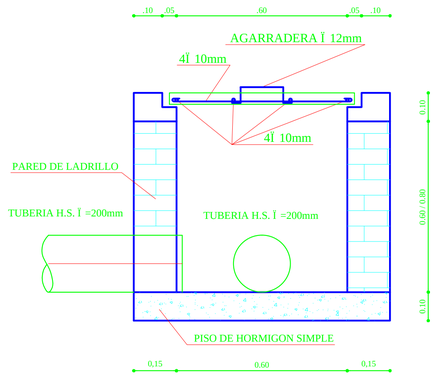
1.- ARENA NORMA ASTM C-33-86
MODULO DE FINURA 2.4 A 2.6
DIAMETRO <=4.75 mm TAMIZ NÁ4
BIEN LAVADA Y TAMIZADA
2.- CEMENTO PORTLAND TIPO 1
3.- AGUA LIMPIA
4.- ADITIVOS SE RETRINGUE EN CONTACTO
CON ARMADURAS AQUELLOS CON EXCESO DE
CLORUROS EN SU COMPOSICION: SI EN
ENLUCIDOS IMPERMEABLES.
5.- MALLAS HEXAGONALES TENSION 210 A 250 MPa
RECOMENDADA LA DE 5/8" A 3/4"
6.- MALLA ELECTROSOLDADA RESISTENCIA A LA
FLUENCIA fy= 500 MPa
7.- ALAMBRE NEGRO ACERADO 3mm #10
8.- DOSIFICACION DEL MORTERO AL PESO
1:2:0.48 CEMENTO-ARENA-RELACION AGUA CEMENTO
fĉ>= 400kg/cm2
9.- RESISTENCIA MINIMA SUELO 1 kg/cm2
MENOR QUE 1kg/cm2 REALIZAR MEJORAMIENTO

CAJA DE REVISION

ESCALA -- 1 : 10



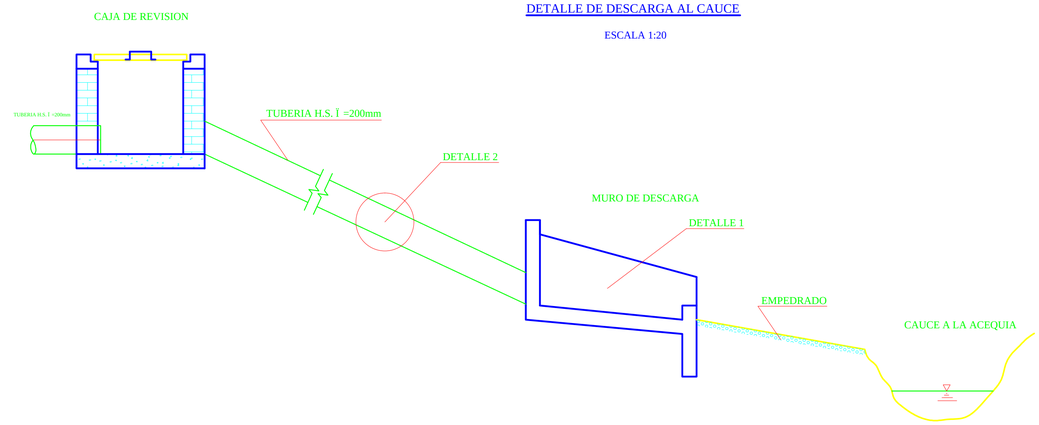
PLANTA



CORTE A - A

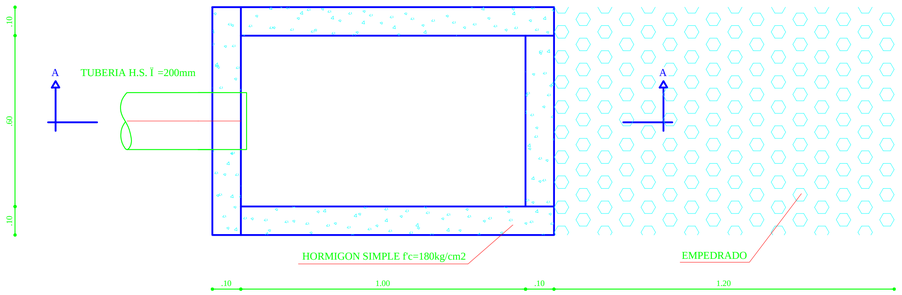
DETALLE DE DESCARGA AL CAUCE

ESCALA 1:20

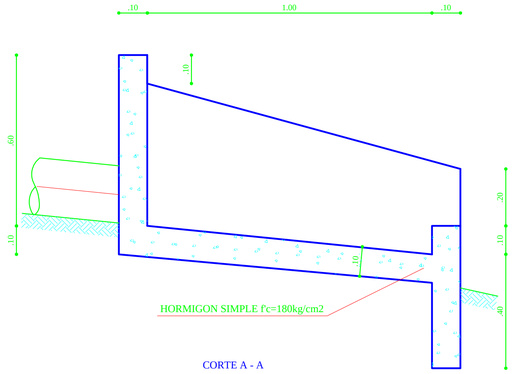


DETALLE 1

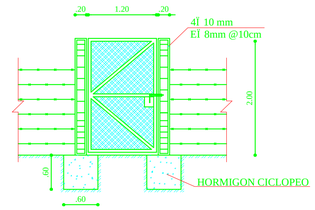
ESCALA 1: 10



PLANTA

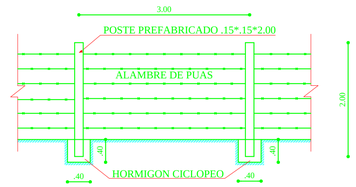


CORTE A - A



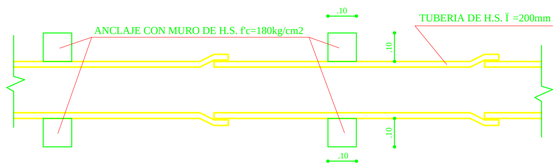
DETALLE DE PUERTA PEATONAL

ESCALA: 1 : 50



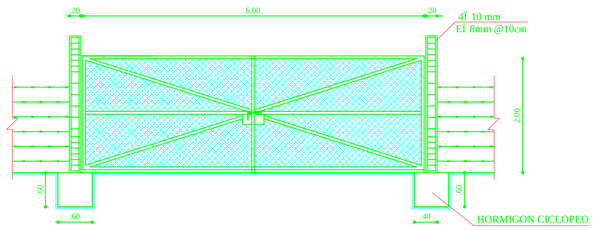
DETALLE DE CERRAMIENTO

ESCALA: 1 : 50



DETALLE 2

ESCALA 1:10



DETALLE DE PUERTA VEHICULAR

ESCALA: 1 : 50

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO
PARA EL CASERIO "SAN CARLOS"

CONTIENE:

DETALLES DE DESCARGA AL CAUCE, CAJAS DE REVISION
ANCLAJES DE LA TUBERIA, CERRAMIENTO Y PUERTAS

DISEÑÓ:	*REVISO:*	*APROBO:*
Egdo. Diego Manobanda	Ing.M.Sc.LUIS BAUTISTA	Ing.JORGE FREIRE DIRECTOR OO.PP.MM

ESCALA:	*FECHA:*	*DIBUJO:*	*HOJA:*
H= 1: 2000 V= 1: 200	MAYO /2011	Diego Manobanda	2 de 5