

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**TEMA**

---

**“LA INFLUENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES EN LA  
SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN GALICIA EN LA  
PARROQUIA ATAHUALPA SECTOR CONTROL NORTE DE LA PROVINCIA  
DEL TUNGURAHUA.”**

---

**AUTOR: LUIS MAURICIO LAICA CHIMBO**

**TUTOR: ING. M.s.c. LUIS A. BAUTISTA V.**

**Ambato - Ecuador**

**2013**

# *Certificación*

Certifico que la presente tesis de grado realizado por el señor : Luis Mauricio Laica Chimbo, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato bajo la resolución FICM-CD-778-12 con fecha Diciembre 11 del 2012, se desarrolló bajo mi tutoría estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título “LA INFLUENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DE LA URBANIZACIÓN GALICIA EN LA PARROQUIA ATAHUALPA SECTOR CONTROL NORTE DE LA PROVINCIA DEL TUNGURAHUA.”

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Junio del 2013

---

ING. M.Sc. LUIS A. BAUTISTA V.  
TUTOR DE LA TESIS

# *Autoría*

Yo, LUIS MAURICIO LAICA CHIMBO, con CI. 180356880-5, Egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que el trabajo aquí descrito es de mi autoría que no ha sido previamente presentado,

La Universidad Técnica de Ambato puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo de investigación.

---

LUIS MAURICIO LAICA CHIMBO  
EGRESADO

# *Dedicatoria*

*Este presente trabajo está dedicado a mis queridos padres Juanita y Aurelio por haberme brindado la oportunidad de estudiar y formarme como profesional guiándome con sus sabios consejos para poder culminar una etapa muy importante de mi vida.*

*A mis Hermanos Mayra y Javier, por confiar en mí y acompañarme a lo largo de mi vida estudiantil apoyándome incondicionalmente.*

*A mis Sobrinas Pame y Liss que con una sonrisa fortalecían mi espíritu y me motivaban para seguir en adelante.*

*A mi novia Diana por ser el motor principal de mi superación y enseñarme a valorar mis principios confortándome con palabras de aliento cuando lo necesitaba y acompañarme en etapas muy difíciles de mi vida.*

*A mis Abuelitas Teresa y Rosario que desde el cielo supieron bendecirme para poder encaminarme y cuidarme en la infancia y adolescencia de mi vida para ellas el fruto de mi esfuerzo.*

*A mis compañeros de aula quienes compartieron momentos buenos y malos dentro de mi vida Universitaria.*

*Mauro*

# *Agradecimiento*

*A Dios y a mis padres por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, y ser ejemplo de superación.*

*A los Docentes Universitarios, quienes con tesón y esmero impartieron sus conocimientos en cada uno de los semestres de aprendizaje.*

*Al Ingeniero Ricardo Rosero que de una u otra manera contribuyo con la elaboración de los primeros capítulos de la investigación.*

*A la empresa CLProyectos y su principal, Ingeniero Carlos Arturo Lara Pazmiño quien fortaleció y completo los conocimientos adquiridos en la Universidad siendo de gran ayuda para la elaboración del presente proyecto.*

*De manera especial al Ingeniero M.Sc Luis A. Bautista V. designado como tutor, quien contribuyó con su amplia experiencia y conocimiento profesional para poder elaborar cada ítem del presente trabajo.*

*Al Ingeniero Juan Soria, y al Ingeniero M.Sc Carlos Navarro por brindarme sus consejos y recomendaciones para concluir el presente trabajo de una manera exitosa y sirva de apoyo o material de consulta para la universidad.*

*A la Universidad Técnica de Ambato, y la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica que contribuyeron para la preparación personal y de varios profesionales siendo motivo de gran orgullo haberse educado en la UTA.*

*En general a todas aquellas personas que aportaron con un granito de arena y confiaron en mi brindándome palabras de aliento y motivación, muchas gracias.*

## INDICE DE CONTENIDO

### PAGINAS PRELIMINARES

CERTIFICACIÓN -----	II
AUTORÍA -----	III
AGRADECIMIENTO-----	V
DEDICATORIA-----	IV
RESUMEN EJECUTIVO -----	XVIII

### CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN -----	1
TEMA DE INVESTIGACIÓN. -----	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA -----	1
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN -----	1
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO. -----	2
1.2.3. PROGNOSIS -----	3
1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. -----	3
1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES. -----	3
1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN -----	4
1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL -----	4
1.2.6.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL. -----	4
1.2.6.3. DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO. -----	4
1.3. JUSTIFICACIÓN -----	4
1.4. OBJETIVOS -----	5
1.4.1. OBJETIVO GENERAL. -----	5
1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS. -----	5

### CAPITULO II

MARCO TEÓRICO -----	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS. -----	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA. -----	7
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL. -----	7
2.4. RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES. -----	10

2.4.1. LAS AGUAS RESIDUALES	11
2.4.1.1. Olores generados por las Aguas Residuales.	12
2.4.1.2. Empozamiento de Aguas Blancas	12
2.4.1.3. Riesgo de Enfermedades Trasmitidas por el Agua.	12
2.4.1.4 .Enfermedades de Origen Hídrico	13
2.4.1.5. Enfermedades de Transmisión Hídrica	13
2.4.1.6. Salubridad.	16
2.4.1.7. Calidad de Vida	17
2.5. HIPÓTESIS.	18
2.5.1. Unidad de Observación	18
2.6. 1. Variable Independiente.	18
2.6. 2. Variable Dependiente.	18
2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	18
CAPITULO III	
METODOLOGÍA	19
3.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO.	19
3.1.1. Cuantitativa.	19
3.1.2. Cualitativo.	19
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.	19
3.2.1. Investigación Histórica	19
3.2.2. Investigación de Campo	20
3.2.3. Investigación Bibliográfica	20
3.2.4. Niveles de Investigación	20
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.	21
3.3.1. Población.	21
3.3.2. Muestra.	21
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.	21
3.4.1. Variable Independiente.	22
3.4.2. Variable Dependiente.	23
3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.	24
3.6.1. Análisis e Interpretación de los Resultados.	24

## CAPITULO IV

ANALISIS E INTEPRETEACION DE RESULTADOS -----	25
4.1.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS -----	25
4.2. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS -----	37
4.2.1 Pregunta # 1-----	37
4.2.10. Pregunta # 10-----	39
4.2.2. Pregunta # 2-----	37
4.2.3. Pregunta # 3-----	38
4.2.4. Pregunta # 4-----	38
4.2.5. Pregunta # 5-----	38
4.2.6. Pregunta # 6-----	38
4.2.7. Pregunta # 7-----	38
4.2.8. Pregunta # 8-----	39
4.2.9. Pregunta # 9-----	39
4.3. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS. -----	39
4.3.1. Procedimiento-----	40

## CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	44
5.1. CONCLUSIONES. -----	44
5.2. RECOMENDACIONES. -----	45

## CAPITULO VI

PROPUESTA -----	46
6.1. GENERALIDADES.-----	46
6.1.1. Población. -----	47
6.1.2. Ubicación Geográfica. -----	47
6.1.3. Características Topográficas, Climatológicas y de Suelo.-----	47
6.1.4. 1. Situación Económica.-----	49
6.1.4. 2. Fuentes de Trabajo. -----	49
6.1.4. 3. Tipo de Vivienda. -----	49
6.1.4. ASPECTOS SOCIO – ECONÓMICOS. -----	49



6.1.5. DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS BASICOS. -----	50
6.1.5.1. Agua -----	50
6.1.5.2. Energía Eléctrica -----	50
6.1.5.3. Sistema Vial-----	50
6.1.5.4. Alcantarillado-----	50
6.1.5.5. Transporte -----	50
6.1.5.6. Servicio Médico-----	51
6.1.5.7. Centros Educativos -----	51
6.1.6. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA. -----	51
6.2. JUSTIFICACION. -----	52
6.3. OBJETIVOS. -----	53
6.3.1. Objetivo General.-----	53
6.3.2. Objetivos Específicos.-----	53
6.4. 1. Factibilidad Técnica. -----	54
6.4. 2. Factibilidad Económica.-----	55
6.4. 3. Factibilidad Ambiental. -----	55
6.4. 4. Indicadores de Factibilidad. -----	56
6.4. ANALISIS DE FACTIBILIDAD.-----	54
6.4..6.3. Alcantarillado Combinado o Mixto.-----	59
INTRODUCCION. -----	57
6.4.5. Fundamentación. -----	57
6.4.6. ALCANTARILLADO -----	59
6.4.6.1. Alcantarillado Sanitario.-----	59
6.4.6.2. Alcantarillado Pluvial. -----	59
6.4.6.4. Ventajas del Sistema Combinado. -----	60
6.4.6.5. Conclusión-----	60
6.4.7. COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO -----	60
6.4.7.1. Sistemas de recolección.-----	61
6.4.7.1.1. Pozos de Revisión. -----	61
6.4.7.1.2. Pozos de Salto. -----	62
6.4.7.1.3. Cajas de Revisión. -----	64

6.4.7.1.4. Conexiones Domiciliarias. -----	64
6.4.7.1.5. Sumidero de Calzada. -----	65
6.4.7.2. Pendientes y Diámetros Mínimos. -----	65
6.4.8. PARAMETROS DE DISEÑO. -----	66
6.4.8.1. Periodo de Diseño. -----	67
6.4.8.2. Área de Diseño.-----	68
6.4.8.3. Área de Aporte. -----	68
6.4.8.5. Caudales de Diseño. -----	68
6.4.8.6. Caudal de Aguas Residuales (Sanitario). -----	69
6.4.8.7. Calculo de Caudales Pluviales. -----	69
6.4.9. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (r). -----	71
6.4.9.1. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL -----	72
6.4.9.2. Población futura -----	72
6.4.9.2.1. Población de Diseño. -----	73
6.5. VOLÚMENES ESTIMADOS PARA AGUAS RESIDUALES. -----	74
6.5.1. Dotación de Agua Potable. -----	74
6.5.1.1. Dotación Actual ( <i>Da</i> ).-----	74
6.5.1.2. Dotación Futura ( <i>Df</i> ). -----	75
6.5.1.3. Caudal medio diario de agua potable. -----	76
6.5.1.4. Caudal Medio Diario Sanitario. -----	76
6.5.1.5. Coeficiente de Retorno ( <i>C</i> ). -----	76
6.5.1.6. Caudal Instantáneo . -----	77
6.5.1.7. Coeficiente de Mayoración ( <i>M</i> ). -----	77
6.5.1.9. Caudal por Conexiones Erradas. -----	81
6.5.2. Caudal de Diseño para Aguas Residuales.-----	81
6.5.3. VOLÚMENES ESTIMADOS PARA AGUAS PLUVIALES. -----	82
6.5.3.1. Coeficiente de escorrentía Aguas Pluviales. -----	83
6.5.3.2. Periodo de retorno.-----	84
6.5.3.3. Duración de la lluvia.-----	85
6.5.4.4 Tiempo de concentración.-----	85

6.5.4.5. Tiempo de escorrentía (Te)-----	86
6.5.4.6. Tiempo de Recorrido (Tr) -----	87
6.5.4.7. Intensidad de Lluvia. -----	87
6.5.4.8. Fórmulas de Diseño.-----	88
6.5.5. HIDRAULICA DE CONDUCTOS. -----	88
6.5.5.1. Tubería Llena.-----	88
6.5.5.2. Velocidad a tubo lleno. -----	88
6.5.5.3. Caudal a tubería llena. -----	89
6.5.5.4. Velocidad a tubería parcialmente llena. -----	89
6.5.5.5. Velocidad a tubería parcialmente llena. -----	90
6.5.5.6. Caudal a tubería parcialmente llena. -----	90
6.5.6. PARAMETROS HIDRAULICOS PEMISIBLES. -----	90
6.5.6.1. Velocidad Máxima.-----	90
6.5.6.2. Velocidad Mínimas. -----	91
6.5.6.3. Coeficiente de Rugosidad. -----	92
6.5.6.4. Criterios de Tensión Tractiva . -----	92
6.5.6.5. Reducción de Caudal-----	93
6.5.6.6. Ubicación de las tuberías de Alcantarillado.-----	93
6.5.6.7. Calado de Agua en las Tuberías.-----	93
6.5.7. CAUDAL PLUVIAL $Q = (l/sg.)$ -----	94
6.5.7.1. Estación pluviométrica - Rumipamba Latacunga -----	94
6.5.7.2. Caudal Escurrimiento. -----	96
6.5.8. MODELO TIPICO DE CÁLCULO PARA LAS TABLAS. -----	100
6.5.8.1. Datos para el Diseño.-----	100
6.6.6. DISPOCISION DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES. -----	112
6.6.7. IMPACTO AMBIENTAL-----	112
6.6.7.1. Que es el impacto Ambiental. -----	113
6.6.7.2. Objetivo. -----	113
6.6.7.3. Plan de manejo Ambiental.-----	113
6.6.7.4. Evaluación de Impactos Ambientales-----	113
6.6.7.5. Evaluación de los Impactos Ambientales de los Sistemas de Alcantarillado -----	115

6.6.7.5.1. Introducción.	115
6.6.7.5.2. Área de Influencia.	115
6.6.7.5.3. Áreas de Influencia Directa.	115
6.6.7.5.4. Áreas de Influencia Indirecta.	115
6.6.7.5.5. Impactos Ambientales Positivos.	116
6.6.7.5.6. Impactos Ambientales Negativos.	116
6.6.7.6. Factores Ambientales.	116
6.6.7.6.1. Acciones Analizadas.	117
6.6.7.7. Identificación del Impacto	117
6.6.7.8. Matriz de Leopold	118
6.6.7.9. Medidas de Mitigación Ambiental.	120
CONCLUSION:	120
6.7. METODOLOGIA METODO OPERATIVO.	122
6.7. 1. Análisis de Precios Unitarios	122
6.7.3. ANÁLISIS ECONÓMICO.	124
6.7.3.1. Costos directos	124
6.7.3.2. Costos indirectos	124
6.7.4. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.	124
6.7.4.1. Objetivo General.	124
6.7.4.2. Objetivos Específicos.	124
6.7.5. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN.	125
6.7.5.1. COSTOS.	125
6.7.6. DETERMINACIÓN DE LOS BENEFICIOS.	125
6.7.6.1. Definición del Producto	126
6.7.6.2. Presentación del Producto	126
6.7.7. CONCLUSIÓN	126
6.8. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES	127
6.8.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS	130
6.9. ADMINISTRACION.	150
6.9.1. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	150
7. MATERIALES DE REFERENCIA	151

7.1.BIBLIOGRAFÍA ----- 151

ANEXOS

Anexo A Modelo de Encuesta

Anexo B Puntos Levantamiento Topográficos.

Anexo C Normas de Diseño EP-EMAPA-A

Anexo D Estaciones Pluviométricas del INAMHI.

Anexo E Análisis de Precios Unitarios

Anexo F Cronograma de Actividades

Anexo G Fotografías del Proyecto

Anexo H Planos de Diseño

INDICE DE GRAFICOS

Grafico # 1 Pirámide de orden jerárquico. ....	4
Grafico # 2 Supra ordenación Variable Independiente. ....	10
Grafico # 3 Supra ordenación Variables Dependiente .....	10
Grafico # 4 Clasificación de la Aguas Residuales.....	11
Grafico # 5 Beneficiarios.....	27
Grafico # 6 Educación .....	27
Grafico # 7 Economía.....	28
Grafico # 8 Resultado pregunta 1 .....	31
Grafico # 9 Resultado pregunta 2.....	32
Grafico # 10 Resultado pregunta 3.....	32
Grafico # 11 Resultado pregunta 4.....	33
Grafico # 12 Resultado pregunta 5.....	34
Grafico # 13 Resultado pregunta 6.....	34
Grafico # 14 Resultado pregunta 7.....	35
Grafico # 15 Resultado pregunta 8.....	36
Grafico # 16 Resultado pregunta 9.....	36
Grafico # 17 Resultado pregunta 10.....	37
Grafico # 18 División Política.....	46
Grafico # 19 Distribución Temporal de Precipitación.....	48
Grafico # 20 Ubicación del Proyecto. ....	51

Grafico # 21 Red de Alcantarillado Existente.....	53
Grafico # 22 Afectación del Proyecto. ....	58
Grafico # 23 Planimetría del Proyecto. ....	58
Grafico # 24 Causa Efecto Agua Lluvia –Residuos Solidos .....	60
Grafico # 25 Pozo de Revisión.....	62
Grafico # 26 Pozo de Salto.....	63
Grafico # 27 Caja de revisión.....	64
Grafico # 28 Conexiones Domiciliarias. ....	64
Grafico # 29 Conexiones Sumidero.....	65
Grafico # 30 Áreas de Aporte.....	68
Grafico # 31 Caudal de Aporte.....	82
Grafico # 32 Proceso de Aguas residuales y pluviales .....	88
Grafico # 33 Intensidad de lluvia Mensual.....	95
Grafico # 34 Intensidad de lluvia 24 horas.....	96
Grafico # 35 Monograma de Camp. ....	106

#### INDICE DE TABLAS

Tabla # 1 Principales bacterias trasmitidas por el agua.....	14
Tabla # 2 Principales virus trasmitidos por el agua.....	14
Tabla # 3 Principal parásito trasmitido por el agua .....	15
Tabla # 4 Principales enfermedades trasmitidas por el agua.....	15
Tabla # 5 Principales enfermedades vectoriales relacionadas con el agua.....	16
Tabla # 6 La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales .....	22
Tabla # 7 La Salubridad de los habitantes .....	23
Tabla # 8 Indicadores de la encuesta .....	24
Tabla # 9 Tabulación de datos encuesta .....	26
Tabla # 10 Nivel de Educación.....	27
Tabla # 11 Actividad Económica. ....	28
Tabla # 12 Tabulación de la encuesta.....	29
Tabla # 12 -1 Tabulación de la encuesta .....	30
Tabla # 13 Pregunta 1 .....	31
Tabla # 14 Pregunta 2.....	31

Tabla # 15 Pregunta 3.....	32
Tabla # 16 Pregunta 4.....	33
Tabla # 17 Pregunta 5.....	33
Tabla # 18 Pregunta 6.....	34
Tabla # 19 Pregunta 7.....	35
Tabla # 20 Pregunta 8.....	35
Tabla # 21 Pregunta 9.....	36
Tabla # 22 Pregunta 10.....	37
Tabla # 23 Frecuencias Observadas. ....	40
Tabla # 24 Frecuencias Esperadas.....	41
Tabla # 25 Distribución del chi-cuadrado .....	42
Tabla # 26 Calculo del chi-cuadrado.....	43
Tabla # 27 Anuario Meteorológico .....	48
Tabla # 28 Tramos de tubería Existente .....	54
Tabla # 29 Indicadores de Factibilidad.....	56
Tabla # 30 Diámetros recomendados para pozos de revisión. ....	63
Tabla # 31 Tramos Recomendables.....	66
Tabla # 32 Diámetros recomendados para pozos de revisión. ....	66
Tabla # 33 Parámetros de Diseño. ....	67
Tabla # 34 Parámetros de Diseño. ....	69
Tabla # 35 Taza de Crecimiento Poblacional.....	72
Tabla # 36 Dotación Media (lts/hab./día)Población.....	74
Tabla # 37 Dotación Según el número de pobladores .....	75
Tabla # 38 Coeficientes de Mayoración popel. ....	78
Tabla # 39 Clasificación de Tubería por el tipo de unión .....	80
Tabla # 40 Clasificación de Métodos de diseño pluvial .....	82
Tabla # 41 Valores del coeficiente de escurrimiento .....	83
Tabla # 42Valores de C para diferentes tipo de superficies .....	84
Tabla # 43 Tiempos de Entrada.....	86
Tabla # 44 Velocidades Máximas permisibles. ....	91
Tabla # 45 coeficiente de rugosidad recomendados .....	92

Tabla # 46 Porcentaje de escorrentía en función del área o cuenca de drenaje.....	93
Tabla # 47 Precipitaciones Pluviométricas Mensuales.....	94
Tabla # 48 Precipitaciones Pluviométricas por 24 horas.....	95
Tabla # 49 Intensidades Máximas Rumipamba - Salcedo.....	96
Tabla # 50 Ecuaciones representativas Estaciones Pluvograficas Rumipamba - Salcedo ...	96
Tabla # 51 Calculo coeficiente de Escorrentía. ....	97
Tabla # 52 Distribución de Áreas del Proyecto.....	98
Tabla # 53 Áreas de aporte para cada pozo del proyecto. ....	101
Tabla # 54 Diseño Hidráulico Calle A .....	106
Tabla # 55 Diseño Hidráulico Calle B.....	107
Tabla # 56 Diseño Hidráulico Vía Principal C.....	108
Tabla # 57 Diseño Hidráulico Calles D - E.....	109
Tabla # 58 Diseño Hidráulico Vía Principal F .....	110
Tabla # 59 Calificación, Intensidad Afectación de Magnitud e Importancia.....	113
Tabla # 60 Evaluación de LEOPOLD (Rango de Calificación).....	117
Tabla # 61 Matriz de Causa Efecto de LEOPOLD .....	135
Tabla # 62 Presupuesto referencial.....	140

#### INDICE DE ECUACIONES

Ecuacion 1. Verificacion de la Hipotesis .....	40
Ecuacion 2. Indice de crecimiento poblacional Aritmetico.....	71
Ecuacion 3. Indice de crecimiento poblacional Geometrico .....	71
Ecuacion 4. Indice de crecimiento poblacional Exponencial .....	71
Ecuacion 5. Poblacion Futura (Metodo Aritmetico) .....	72
Ecuacion 6. Poblacion Futura (Metodo Geometrico) .....	72
Ecuacion 7. Poblacion Futura (Metodo Exponencial) .....	72
Ecuacion 8. Poblacion de diseño .....	73
Ecuacion 9. Densidad poblacional Actual .....	73
Ecuacion 10. Dotacion Futura .....	73
Ecuacion 11. Dotacion Futura primero y segundo metodo .....	75
Ecuacion 12. Caudal Medio Diario de Agua Potable .....	76
Ecuacion 13. Caudal medio Sanitario.....	76



Ecuacion 14. Caudal Instantaneo.....	77
Ecuacion 15. Factor de Mayoracion Harmon.....	77
Ecuacion 16. Factor de Mayoracion babbitt.....	78
Ecuacion 17. Factor de Mayoracion EX -IEOS .....	78
Ecuacion 18. Caudal de Infiltracion .....	80
Ecuacion 19. Caudal de Conexiones erradas.....	80
Ecuacion 20. Caudal de diseño.....	81
Ecuacion 21. Tiempo de Concentracion.....	85
Ecuacion 22. Tiempo de escorrentia.....	86
Ecuacion 22-1 Velocidad a Tubo Lleno. ....	88
Ecuacion 23. Formula caudal manning .....	88
Ecuacion 24. Caudal a tubo lleno .....	88
Ecuacion 25. Velocidad Parcialmente lleno .....	89
Ecuacion 26. Caudal Parcialmente lleno .....	90
Ecuacion 27. Velocidad Minima .....	91
Ecuacion 28. Tension Tractiva .....	92
Ecuacion 29. Caudal Aguas Lluvia MIDUVI .....	96
Ecuacion 30. Intensidad de Aguas lluvia INAMHI .....	97
Ecuacion 31 Caudal de Aguas lluvia EMAPA-A .....	99
Ecuacion 32. Intensidad de Aguas lluvia EMAPA-A .....	99
Ecuacion 33.Caudal Sanitario Simplificado .....	100
Ecuacion 34. Calculo de Pendiente .....	102
Ecuacion 35. Relacion Hidraulica de Caudal.....	104
Ecuacion 36 Relacion Hidraulica de Velocidad .....	105
Ecuacion 37. Calado del Agua .....	105

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente proyecto de grado detalla el diseño de un sistema de alcantarillado combinado para la urbanización GALICIA, ubicada en la parroquia Atahualpa sector control norte provincia del Tungurahua.

Para iniciar con el estudio se realizó varios recorridos de campo con el fin de identificar las características físicas del sector.

Una vez establecida el área de intervención del proyecto se procedió a establecer los parámetros de diseño que se asumirá, basándose en las normas de diseño vigentes en el país detallado a continuación.

Normas Técnicas del Ex Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (EX - IEOS), Código Ecuatoriano para el Diseño y Estudio de Agua potable y Disposición de las Aguas residuales, poblaciones mayores a 10000 habitantes apuntes de noveno semestre (Alcantarillado), Código Ecuatoriano para el diseño de construcción de obras sanitarias MDGIF-MIDUVI, (2010), Norma CO 10.7 – 601, Ministerio de Energía y Minas Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología ANMHI.

La ejecución de todo proyecto civil genera un impacto en el medio ambiente, por ello se plantea un estudio de impacto ambiental con sus respectivas medidas de acción y mitigación.

Por último, en el proyecto se incluye un presupuesto referencial del costo y las especificaciones técnicas que deberán considerarse al momento de llevar a cabo la ejecución o construcción del proyecto.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN.**

La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

##### **1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN**

###### **Macro**

A nivel Mundial las aguas residuales y pluviales se han convertido en un factor importante de estudio, pues su mala evacuación han generado grandes problemas a la humanidad afectando al desarrollo de la misma, los sistemas de alcantarillado ya sean estos, pluviales, sanitarios o combinados se han constituido en el medio de evacuación más rápido y seguro.

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 mundo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en los países del mundo es la baja cobertura de los servicios de disposición de aguas servidas y excretas.

###### **Meso**

En el Ecuador uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad es el deterioro y degradación del medio ambiente, provocado por el uso irracional y desmedido de los

recursos naturales, de tal manera que la evacuación de desechos sólidos provenientes de viviendas, urbanizaciones locales comerciales, industrias etc. Se ha convertido en uno de los principales contaminantes problema que apenas hace unas décadas ha recibido la atención necesaria, no solo para evitar que se continuara con la contaminación, sino que además se reparen los daños que ya se han provocado

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 las propias familias y usuarios no existe una ciudad que no cuente con esta problemática.

### **Micro**

Al ser la provincia del Tungurahua una ciudad en pleno desarrollo, y estar en constante crecimiento es evidente la necesidad de ampliar la oferta de agua potable y alcantarillado a un ritmo similar sin embargo, se caracteriza por tener bajos niveles de cobertura para las áreas rurales.

Disponer de agua potable, así como las formas de evacuarla luego de su uso, son dos necesidades que van de la mano la creación de letrinas sanitarias que no han sido realizadas de manera inadecuada, completan el cuadro de insalubridad que en la actualidad se puede observar.

El plan de Saneamiento Básico permite determinar las alternativas para la identificación y solución de los problemas de higiene en las poblaciones, promoviendo un manejo adecuado de agua y una disposición correcta de los residuos sólidos.

### **1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.**

Brindar los servicios básicos debe ser el principal propósito de las autoridades públicas lastimosamente eso no ocurre la falta de apoyo económico y de proyectos sustentables ha producido un desinterés ciudadano, la correcta eliminación de las aguas servidas provenientes de la vida doméstica es uno de los grandes problemas que preocupa a las distintas agrupaciones humanas.

A demás, la falta de concientización, ha permitido que los moradores del sector desarrollen hábitos inadecuados en la disposición de las aguas residuales; el pedido de los habitantes, es que se les incremente el sistema, pues con la presencia de la urbanización el número de usuarios aumentara y así podrán ser tomados en cuenta considerándose como una población activa y no flotante con esto se tendrá un manejo adecuado de las aguas residuales y pluviales.

### **1.2.3. PROGNOSIS.**

Cuando las poblaciones no disponen de los servicios básicos, existirá un alto índice de insalubridad causando enfermedades y plagas generando molestia a corto o a largo plazo y el daño del medio ambiente va a ser mayor, en el sector seguirán subsistiendo en un medio insalubre, las calle y los terrenos de cultivo seguirán siendo cuerpos receptores ocasionando empozamiento, produciendo así malos olores, además existirá un alto índice de enfermedades debido a la contaminación directa de los cultivos, del agua y del recurso suelo.

Es así que se debe buscar alternativa correcta para atender la demanda del servicio de alcantarillado por la vialidad técnica y económica, soluciones que reduzcan los costos y simultáneamente tengan eficiencia para el efecto, es necesario aplicar modernas técnicas de diseño que garanticen la sostenibilidad del proyecto.

### **1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

El problema será formulado de la siguiente forma:

¿Cómo Influirá las aguas Residuales y Pluviales en el mejoramiento sanitario de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua?

### **1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES.**

¿Cómo y de qué manera afecta la presencia de las aguas residuales y pluviales al sector?

¿Cuál es el impacto que actualmente se genera en el sector?

¿Qué método se aplicara para resolver la insalubridad del sector?

¿Qué consecuencia favorable tendrá la ejecución del proyecto?

## **1.2.6. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN**

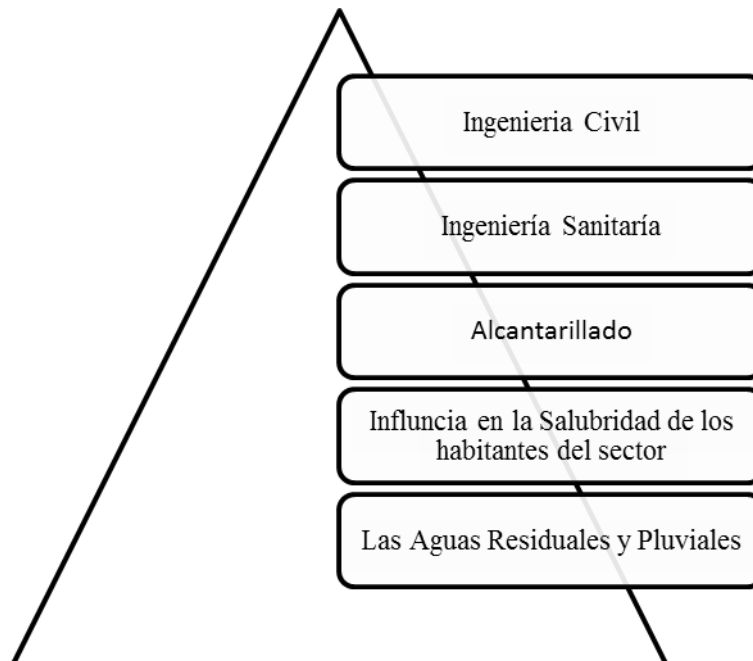
### **1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL.**

La investigación de campo se la realizará particularmente parroquia Atahualpa sector control norte en una área aproximada de 3.9 Hà y los trabajos de oficina se los realizara en las instalaciones de la U.T.A conjuntamente con el tutor.

### **1.2.6.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL.**

El estudio se realizará de una manera independiente en el período Octubre 2012 Enero del 2013 en un lapso de 4 meses a partir de su aprobación.

### **1.2.6.3. DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO.**



**Grafico # 1** Pirámide de orden jerárquico.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

Es importante que se analice la problemática y se busque la solución que contribuya al mejoramiento del sector, que influya en cada uno de sus habitantes brindando un soporte a la protección del medio ambiente y puedan desarrollarse en un medio ambiente saludable.

Constituye uno de los proyectos de mayor envergadura que tiene la parroquia ya que contribuirá al desarrollo digno del sector, evitando que se produzca una contaminación grave.

Debido a esta problemática el presente estudio se lo realizara con el fin de mejorar las condiciones de vida y brindar un servicio básico en óptimas condiciones, evitando la contaminación Ambiental y así poder ahorrar problemas a futuro.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL.**

Contribuir al progreso y desarrollo de la parroquia mejorando la calidad de vida de sus habitantes los mismos que puedan desarrollarse dentro de un ambiente saludable

##### **1.4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Determinar cuánto influyen las aguas residuales y pluviales en la salud de las habitantes del sector.

Observar que impacto Ambiental origina la inadecuada evacuación de las aguas residuales.

Examinar las consecuencias que tendrá el adecuado manejo de las aguas pluviales.

Determinar las posibles soluciones para disminuir la contaminando del medio ambiente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

En la parroquia Atahualpa sector control norte existe la presencia de aguas residuales superficiales y pozos deteriorados, contaminantes del medio ambiente, ya que una buena parte de éstos están constituidos por materia orgánica que por naturaleza entra en descomposición biodegradable y su contacto puede originar enfermedades al ser humano al no ser evacuados y depurados de manera adecuada.

Para ayuda y desarrollo de la presente investigación se ha tomado como referencia de otros proyectos similares Universidad Técnica de Ambato Facultad de ingeniería Civil y Mecánica Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental Escuela Politécnica Nacional.

FUENTE 1

*Diseño del sistema de alcantarillado combinado para los barrios de San Juan Bautista alto y bajo en la parroquia Cumbaya.*

El objetivo del proyecto es la evacuación de las aguas servidas y aguas lluvia para los barrios San Juan Bautista Alto y San Juan Bautista bajo el mismo que se regirá de acuerdo a las normativas de la Empresa Metropolitana de Alcantarillado y Agua potable de Quito (EMAAP-Q). Jorge Oliver Carrasco Sánchez, 2006 Cumbaya Tesis de Grado.

FUENTE 2

*El manejo de las aguas residuales y su influencia en la salubridad de los moradores del caserío San Juan parroquia la Matriz cantón Ti saleo Provincia del Tungurahua*



Realizar un estudio para el adecuado manejo de aguas residuales que influyen en la salubridad de los moradores del Caserío San Juan Parroquia la Matriz Cantón Tisaleo Provincia de Tungurahua. Gladys Gardenia Velasco Alarcón, Ambato 2011 Tesis de Grado.

FUENTE 3

*Las Aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio la delicia, Cantón patate provincia Tungurahua*

El objeto del proyecto estudiar como inciden las aguas servidas en la calidad de vida de los moradores del barrio la Delicia Cantón Patate provincia Tungurahua. Sonia del Pilar Zúñiga García Ambato 2012 Tesis de grado

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

En la parroquia Atahualpa sector control norte de la ciudad de Ambato, se ve afectado por uno de estos inconvenientes, con el presente estudio se dará inicio a la gestión que ha sido relegado por mucho tiempo atrás para que se acceda al cambio de red en la vía principal el mismo que abarcara a todos los moradores de la parroquia mejorando la calidad de vida de cada uno de ellos y permitiendo que se puedan desarrollar en un ambiente sano.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.**

El presente proyecto se fundamentó en la CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR DEL 2008, vigente en la actualidad; y los artículos con respecto al BUEN VIVIR, mismos que sustentan la realización del proyecto, en la Constitución de la República del Ecuador del 2008 podemos encontrar los siguientes Artículos:

**Art 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir sano y ecológicamente equilibrados, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakawsay, se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación del ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

**Art 32.-** La salud es un derecho que garantiza el estado, cuya realización se vincula a ejercicios de otros derechos entre ellos el derecho al agua, la alimentación, educación, la

cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos, y otros que sostienen el buen vivir.

**Art. 264.-** Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

### **TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)**

**Art 153.-** Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los listados de desechos, peligrosos y normas técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente.

**Art 155.-** El Ministerio del Ambiente (MA) es la autoridad competente y rectora para

### **LEY ORGANICA DE LA SALUD**

**Art 102.-** Es responsabilidad del Estado, a través de los municipios del país y en coordinación con las respectivas instituciones públicas, dotar a la población de sistemas de alcantarillado pluvial que no afecten a la salud individual colectiva y al ambiente.

**Art 106.-** Los terrenos por donde pasen o deban pasar redes de alcantarillado acueductos o tuberías, se constituirán obligatoriamente en predios sirvientes de acuerdo a lo establecido por la ley.

Normas de aprobación de proyectos de programa de interés social en la modalidad de proyectos de urbanización con viviendas progresivas (Conjuntos Habitacionales) emitidas por la Ilustre Municipalidad de Ambato, POT 2020 (Plan de Ordenamiento Territorial).

## **SECCION NOVENA**

### **REDES DE INFRAESTRUCTURA**

#### **Art. 63. GENERALIDADES.**

Los proyectos de urbanización deberán sujetarse a las normas y disposiciones sobre redes de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y teléfonos establecidas por las Instituciones respectivas.

#### **Art. 65.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE:**

##### **a) Dotación.**

Estará sujeta a la dotación indicada por la EMAPA, para la ciudad y para parroquias.

##### **b) Abastecimiento.**

Para el abastecimiento de urbanizaciones o edificaciones, el agua se captará directamente de la red pública, o en caso de auto abastecimiento de una fuente específica, el mismo que deberá ser aprobado por la EMAPA

#### **Art. 66.- SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

Las aguas residuales, deberán integrarse al sistema de alcantarillado público existente, en caso de su inexistencia, la disposición de desechos líquidos las aguas residuales se sujetarán a las disposiciones y normas técnicas del EMAPA, Departamento de Higiene Municipal, Consejo Nacional de Recursos Hídricos del Ministerio de Ambiente

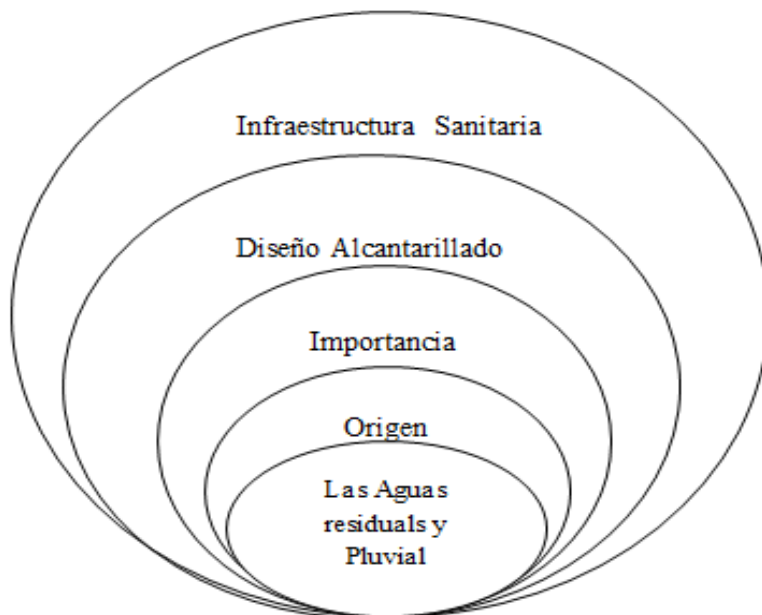
##### **Planificación:**

En general el sistema de alcantarillado, es de tipo combinado aunque las urbanizaciones podrán establecer un sistema separado.

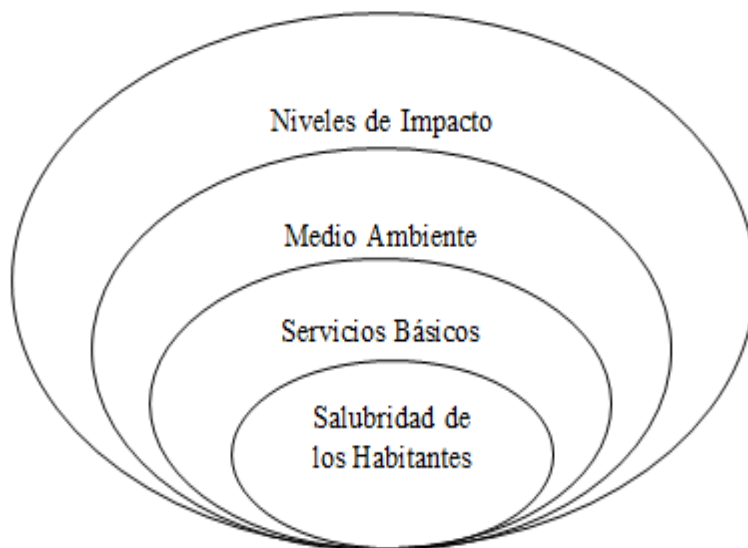
Se tomará en cuenta la calidad y duración de los materiales y equipos que van a utilizarse. En todo caso, como mínimo se considerará un período de 25 años para. Las redes de Alcantarillado de 30 años para descargas, emisarios La profundidad mínima será de 1.50 m,

y se colocarán al inicio de tramos de cabecera, en las intersecciones de las calles, en todo cambio de: pendiente, dirección y sección. La máxima distancia entre pozos será de 80 m

#### 2.4. RED DE CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.



**Grafico # 2** Supra ordinación Variable Independiente.  
**ELABORADO POR:** El Investigador



**Grafico # 3** Supra ordinación Variables Dependiente.  
**ELABORADO POR:** El Investigador.

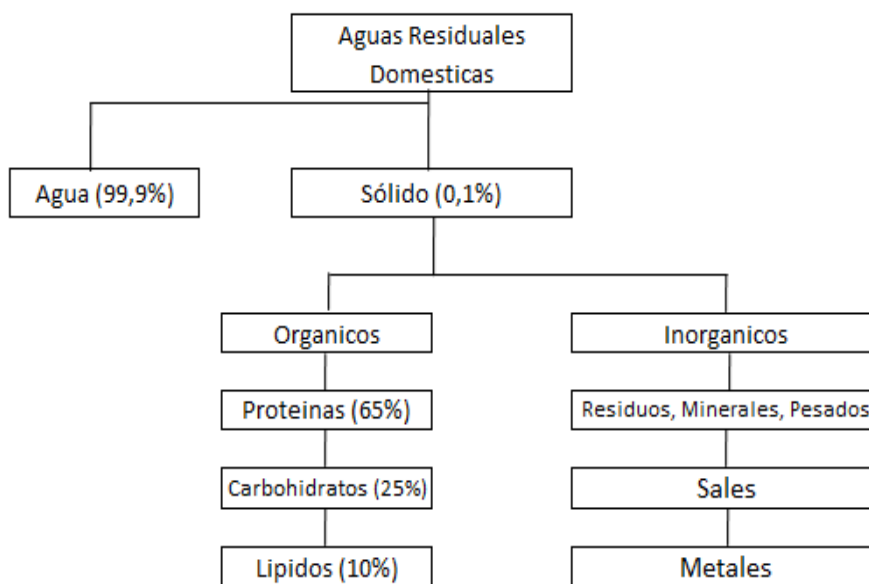
### 2.4.1. LAS AGUAS RESIDUALES

El hombre ha utilizado el agua no solo para su consumo, sino con el paso del tiempo, para su actividad y para su confort, convirtiéndose en aguas usadas en vehículos de desecho. De aquí surge la denominación de Aguas Residuales.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido como uno de los derechos fundamentales de todo ser humano, El disfrute del grado máximo de salud posible

La contaminación de las aguas es uno de los factores importantes que rompe la armonía entre el hombre y su medio tanto como a corto, medio o largo plazo; por lo que la prevención y lucha contra ella constituyen en la actualidad una necesidad de importancia prioritaria.” (MANUAL DE DEPURACION URALITA)

Sólidos transportados por el agua que proviene de residencias, oficinas, edificios comerciales e instituciones, junto con los residuos de las industrias y de actividades agrícolas, así como de las aguas subterráneas, superficiales o de precipitación que también pueden agregarse eventualmente al agua residual (Mendoza 1987).



**Grafico # 4** Clasificación de la Aguas Residuales.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Aguas Residuales y Tratamiento de Efluentes Cloacales. (Webgrafía N°2)

“Las aguas residuales domésticas están constituidas en un elevado porcentaje (en peso) por agua, cerca de 99,9 % y apenas 0,1 % de sólidos suspendidos, coloidales y disueltos esta pequeña fracción de sólidos es la que presenta los mayores problemas en el tratamiento y su disposición. El agua es apenas el medio de transporte de los sólidos...” (Metcalf & Eddy, 1998)

#### **2.4.1.1. Olores generados por las Aguas Residuales.**

Los olores característicos de las aguas residuales son causados por los gases formados en el proceso de descomposición anaerobia. Principales tipos de olores:

- Olor a moho: razonablemente soportable: típico de agua residual fresca
- Olores insoportables: típico del agua residual vieja o séptica, que ocurre debido a la formación de sulfuro de hidrógeno que proviene de la descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos.
- Olores variados de productos descompuestos, como repollo, legumbres, pescado, de materia fecal, de productos rancios, de acuerdo con el predominio de productos sulfurosos, nitrogenados, ácidos orgánicos, etc.

#### **2.4.1.2. Empozamiento de Aguas Blancas**

Las aguas blancas están constituidas fundamentalmente por aguas lluvias que son las generadoras de grandes aportaciones intermitentes de caudales. No obstante con el progresivo avance y desarrollo del urbanismo subterráneo (Aparecimiento de centros comerciales y de vías de comunicación deprimida y subterránea, galería de servicios etc.) las aguas de drenaje han ido cobrando una importancia creciente, especialmente por estar muy a menudo afectadas por la contaminación producida por fugas de las redes de alcantarillado.

#### **2.4.1.3. Riesgo de Enfermedades Transmitidas por el Agua.**

“..El agua hace posible un medio ambiente saludable pero, paradójicamente, también puede ser el principal vehículo de transmisión de enfermedades. Las enfermedades transmitidas por el agua son enfermedades producidas por el "agua sucia" las causadas por el agua que se ha contaminado con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua

Limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año; A nivel mundial, el 80% de las enfermedades infecciosas y parasitarias

Gastrointestinales y una tercera parte de las defunciones causadas por éstas se deben al uso y consumo de agua insalubre. La falta de higiene y la carencia o el mal funcionamiento de los servicios sanitarios son algunas de las razones por las que enfermedades como la diarrea, el cólera, el dengue, etc. Continúa representando un importante problema de salud.

Sin lugar a dudas, la principal causa para que se presente un número elevado de casos de enfermedades relacionadas con el agua es el hecho de que gran parte de la población mundial vive con condiciones deficientes de infraestructura sanitaria, en otros casos ni siquiera existe tal infraestructura.

Por lo tanto, no es difícil imaginar el gran impacto que tienen y tendrían epidemias, más aun si dichas enfermedades son transmitidas fundamentalmente por el agua.

#### **2.4.1.4 .Enfermedades de Origen Hídrico**

Son aquellas causadas por determinadas sustancias químicas, sean estas orgánicas o inorgánicas que estén presentes en el agua en concentraciones inadecuadas, en general superiores a las especificadas en las normas y guías que existen para aguas de consumo.

#### **2.4.1.5. Enfermedades de Transmisión Hídrica**

Son aquellas en que el agua actúa como vehículo del agente infeccioso cuando los microorganismos patogénicos están en el agua, a través de las excretas de personas o animales infectados, causando problemas y trastornos notorios en el tracto digestivo del hombre.

Estas son enfermedades causadas por bacterias, virus, hongos, protozoarios y helmintos...”  
Gladys Gardenia Velasco Alarcón, Ambato 2011 Tesis de Grado.

Bacterias	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
<i>Salmonella typhi</i>	Heces, orina	7 - 28 días (14)	5 - 7 días (semanas – meses)	Fiebre, tos, náusea, dolor de cabeza, vómito, diarrea
<i>Salmonella sp.</i>	Heces	8 - 48 horas	3 - 5 días	Diarrea acuosa con sangre
<i>Shigellae sp.</i>	Heces	1 - 7 días	4 - 7 días	Disenteria (diarrea con sangre), fiebres altas, síntomas tóxicos, retortijones, pujos intensos e incluso convulsiones.
<i>Vibrio cholerae</i>	Heces	9 - 72 horas	3 - 4 días	Diarrea acuosa, vómito, deshidratación
<i>V. cholerae</i> No.-01	Heces	1 - 5 días	3 - 4 días	Diarrea acuosa
<i>Escherichia coli</i> enterohemorrágica O157:H7	Heces	3 - 9 días	1 - 9 días	Diarrea acuosa con sangre y moco, dolor abdominal agudo, vómitos, no hay fiebre
<i>Escherichia coli</i> enteroinvasiva	Heces	8 - 24 horas	1 - 2 semanas	Diarrea, fiebre, cefalea, mialgias, dolor abdominal, a veces las heces son mucosas y con sangre
<i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica	Heces	5 - 48 horas	3 - 19 días	Dolores abdominales, diarrea acuosa, fiebre con escalofríos, náusea, mialgia
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Heces, orina	1- 11 días (24 - 48 horas)	1 - 21 días (9)	Dolor abdominal, diarrea con moco, sangre, fiebre, vómito
<i>Campylobacter jejuni</i>	Heces	2 - 5 días (42 - 72 horas)	7 - 10 días	Diarrea, dolores abdominales, fiebre y algunas veces heces fecales con sangre, dolor de cabeza
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	Heces	20 - 24 horas	1 - 2 días	Fiebre, escalofríos, dolor abdominal, náusea, diarrea o vómito
<i>Aeromonas sp.</i>	Heces	Desconocido	1 - 7 días	Diarrea, dolor abdominal, náuseas, dolor de cabeza y colitis, las heces son acuosas y no son sanguinolentas

**Tabla # 1** Principales bacterias transmitidas por el agua

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (Webgrafía N°1)

Virus	Fuente	Periodo de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Enterovirus (Poliovirus 1, 2, 3, Coxsackie A y B, Echovirus).	Heces	3 - 14 días (5 - 10)	Variable	Gastrointestinales (vómitos, diarrea, dolor abdominal y hepatitis), encefalitis, enfermedades respiratorias, meningitis, hiperangina, conjuntivitis
Astrovirus	Heces	1 - 4 días	2 - 3 días	Náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal, fiebre
Virus de la Hepatitis A (VHA)	Heces	15 - 50 días (25 - 30)	1 - 2 semanas hasta meses	Cansancio, debilidad muscular, síntomas gastrointestinales como pérdida de apetito, diarrea y vomito, o síntomas parecidos a la gripe como dolor de cabeza, escalofríos y fiebre, sin embargo, los síntomas más llamativos de esta enfermedad son la ictericia, es decir, el cambio que se produce en el color de los ojos y la piel hacia un tono amarillo (a veces intenso), las heces pálidas y la coloración intensa de la orina. A diferencia de los adultos, en niños se presentan signos más atípicos y síntomas gastrointestinales como náusea, vómito, dolores abdominales y diarrea.
Virus de la Hepatitis E (VHE)	Heces	15 - 65 días (35 - 40)	Similar a lo descrito para VHA	Similar a lo descrito para VHA
Rotavirus (Grupo A)	Heces	1 - 3 días	5 - 7 días	Gastroenteritis con náusea y vómito
Rotavirus (Grupo B)	Heces	2 - 3 días	3 - 7 días	Gastroenteritis
Calicivirus	Heces	1 - 3 días	1 - 3 días	Gastroenteritis
Virus Norwalk-like	Heces	1 - 2 días	1 - 4 días	Diarrea, náusea, vómito, dolor de cabeza, dolor abdominal

**Tabla # 2** Principales virus transmitidos por el agua.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (Webgrafía N°1)



Parásito	Fuente	Período de incubación	Duración	Síntomas clínicos
Giardia lamblia	Heces	5 - 25 días	Meses - años	Puede ser asintomática (hasta un 50%) o provocar una diarrea leve. También puede ser responsable de diarreas crónicas con mala absorción y distensión abdominal.
Cryptosporidium parvum	Heces	1 - 2 semanas	4 - 21 días	Provoca diarrea acuosa, con dolor abdominal y pérdida de peso. Es un cuadro grave en un huésped comprometido y una infección oportunista en otros pacientes.
Entamoeba histolytica /Amebiasis	Heces	2 - 4 semanas	Semanas - meses	Dolor abdominal, estreñimiento, diarrea con moco y sangre
Cyclospora var. cayetanensis	Heces (oocistes)	3 - 7 días	Semanas - meses	Diarrea acuosa con frecuentes deposiciones, náuseas, anorexia, dolor abdominal, fatiga, pérdida de peso, dolores musculares, meteorismo, y escasa fiebre.
Balantidium coli	Heces	Desconocido	Desconocido	Dolor abdominal, diarrea con moco y sangre, pujo y tenesmo
Dracunculus medinensis	Larva	8 - 14 meses	Meses	El parásito eventualmente emerge (del pie en el 90% de los casos), causando edema intenso y doloroso al igual que úlcera. La perforación de la piel se ve acompañada de fiebre, náuseas y vómitos.

**Tabla # 3** Principal parásito transmitido por el agua

ELABORADO POR: El Investigador

FUENTE: Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (Webgrafía N°1)

Enfermedades	Causa y vía de transmisión
<i>Disenteria amebiana</i>	Los protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Disenteria bacilar</i>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Enfermedades diarreicas (inclusive disenteria amebiana y bacilar)</i>	Diversas bacterias, virus y protozoos pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Cólera</i>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Hepatitis A</i>	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Fiebre paratifoidea y tifoidea</i>	Las bacterias pasan por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.
<i>Poliomielitis</i>	El virus pasa por la vía fecal-oral por medio del agua y alimentos contaminados, por contacto de una persona con otra.

**Tabla # 4** Principales enfermedades transmitidas por el agua.

ELABORADO POR: El Investigador

FUENTE: Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (Webgrafía N°1)

<b>Enfermedades</b>	<b>Causa y vía de transmisión</b>
<i>Dengue</i>	Un mosquito recoge el virus de un ser humano o animal infectado. El virus tiene un período de incubación de 8 a 12 días y se reduplica. En la próxima ingesta de sangre del mosquito, el virus se inyecta en la corriente sanguínea.
<i>Filariasis (incluida la elefantiasis)</i>	Las larvas son ingeridas por un mosquito y se desarrollan. Cuando el mosquito infectado pica a un ser humano, las larvas penetran por punción y llegan a los vasos linfáticos, donde se reproducen.
<i>Paludismo</i>	Los protozoos se desarrollan en el intestino del mosquito y se expulsan con la saliva en cada ingesta de sangre. Los parásitos son transportados por la sangre al hígado del hombre, donde invaden las células y se multiplican.
<i>Oncocercosis (ceguera de los ríos)</i>	Los embriones del gusano son ingeridos por jejenes. Los embriones se desarrollan y se convierten en larvas dentro de los jejenes, que inyectan las larvas en el hombre al picarlo.
<i>Fiebre del Valle del Rift (FVR)</i>	El virus generalmente existe en huéspedes animales. Los mosquitos y otros insectos chupadores de sangre recogen el virus y lo inyectan en la sangre del hombre. Éste también se infecta cuando trabaja con humores corporales de animales muertos.

**Tabla # 5** Principales enfermedades vectoriales relacionadas con el agua.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Red Iberoamericana de Potabilización y Depuración del Agua. (Webgrafía N°1)

Vehiculizados por el agua para beber, por los alimentos o por las manos sucias, los microorganismos eliminados con las excretas llegan al tracto gastrointestinal de otra persona, donde se multiplican y vuelven a ser eliminados al medio. Sin el saneamiento ambiental adecuado, el círculo vicioso se perpetúa. Los agentes patógenos se dispersan y pueden sobrevivir largo tiempo en el suelo o en aguas residuales, o pueden ser transportados a distancia por moscas u otros insectos.

#### **2.4.1.6. Salubridad.**

Se entiende por Salubridad a toda intervención cuyo objetivo fundamental vaya dirigido a la mejora de la salud individual y colectiva de los ciudadanos; se centra en el desarrollo de actividades de promoción y protección de la salud, prevención de la enfermedad y precaución y prevención de riesgos a través de la puesta en marcha de servicios que sean capaces de actuar como mediadores en la relación hombre-hombre y en la de éstos con su medio ambiente.

Resulta, por tanto, evidente que los factores que más directamente inciden sobre la salud son aquellos ligados a las presiones que se ejercen sobre el medio ambiente: el crecimiento de la población, la desigual distribución de los recursos, los patrones de consumo, el progreso tecnológico y ciertos componentes del desarrollo económico.

La asociación de estas presiones con las actividades procedentes de muy diversos sectores (transporte, energía, industria, agricultura, mercado interior...) ha llevado en la actualidad a plantear la salud como un componente esencial del desarrollo sostenible, en el que la planificación de políticas de salud eficaces requiere la coordinación y colaboración del sector sanitario con otros sectores.

#### **2.4.1.7. Calidad de Vida**

El hombre debe aprender que el ambiente no es algo que pueda manejar según su voluntad, sino que él debe integrarse para tener una vida mejor. Es una necesidad del ser humano contar con los servicios básicos para el pleno desarrollo de su vida.

Al mejorar las condiciones físicas de un ambiente se incrementa la Calidad de Vida de las personas que lo habitan. (El Ser humano, Granillo D. 2011)

Teorías como la social cognitiva de Bandura (1989), insisten en la importancia del determinismo recíproco que existe entre la persona, su ambiente y la conducta.

Como constructo dinámico, la Calidad de Vida se encuentra ubicada en dicha interrelación y no exclusivamente en la persona o en el ambiente.

La calidad de vida es el objetivo al que debería tender el estilo de desarrollo de un país que se preocupe por el ser humano integral. Este concepto alude al bienestar en todas las facetas del hombre, atendiendo a la creación de condiciones para satisfacer sus necesidades materiales (comida y cobijo), psicológicas (seguridad y afecto), sociales (trabajo, derechos y responsabilidades) y ecológicas (calidad del aire, del agua). (El Ser humano, Granillo D.2011).

## **2.5. HIPÓTESIS.**

La elaboración del presente estudio sobre “La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA” contribuirá a mejorar el índice de salubridad en la parroquia Atahualpa, ayudando al aumento de su capacidad productiva, económica y social, incrementando y mejorando la calidad de vida de sus habitantes permitiendo que la evacuación de aguas servidas sea en proporciones iguales la misma que ayudara a disminuir la contaminación ambiental y emanación de malos olores.

### **2.5.1. Unidad de Observación**

En el presente estudio se observará a un grupo de personas de varios orígenes y con distintos criterios, para juntarlos y tener un criterio general de cómo cumplir con la hipótesis.

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

### **2.6. 1. Variable Independiente.**

La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales

### **2.6. 2. Variable Dependiente.**

En la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE INVESTIGATIVO.**

El presente trabajo de investigación se enmarcara en un enfoque cuantitativo y cualitativo.

##### **3.1.1. Cuantitativa.**

Porque el investigador maneja conoce, interpreta los objetivos y va actuar ante la realidad aportando conocimientos para mejorar los diseños de Alcantarillados, existentes encontrando respuestas objetivas para solucionar el problema.

##### **3.1.2. Cualitativo.**

Porque las decisiones a tomar por el investigador ayudaran a mejorar la salubridad de los habitantes de la parroquia donde se establece el proyecto, solucionando el problema conjuntamente con el propietario del terreno en estudio.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación será principalmente de campo, ya que se la realizará en el lugar donde se realizara el proyecto, obteniendo datos topográficos, hidráulicos, de demanda de agua potable, redes de alcantarillado existente, y demás información que se requiera para realizar el estudio.

##### **3.2.1. Investigación Histórica**

El vivir dentro de una urbanización y no en su periferia, logrando de esta manera que el volumen de población que opte por vivir en la periferia, no sea más que el necesario, agotando así las posibilidades de poblar suelos altamente urbanizados dentro de la ciudad. Razones para vivir hay muchas; partiendo por la accesibilidad a los lugares de trabajo,

estudio, entretenimiento, servicios y esparcimiento, con su respectivo impacto en la disminución de las horas en transporte, además de garantías de infraestructura como colectores de aguas lluvias, redes viales y alternativas de transporte.

El Control Norte es un Sector que se está esforzando por superar sus problemáticas, invirtiendo en infraestructura, disminuyendo los índices de contaminación ambiental, conservando espacios públicos y de áreas verdes, combatiendo la delincuencia, sobretodo, generando políticas que a mediano y largo plazo velarán porque Ambato sea una ciudad más grata, más limpia y más humana.

### **3.2.2. Investigación de Campo**

El presente estudio se lo aplicara la investigación de campo, ya que esta modalidad nos permite poner en contacto directo con el objetivo del estudio se realizara donde se origina el problema y con esta fuente de investigación de información el investigador maneja los datos de la variable con mayor seguridad para solucionar la problemática.

### **3.2.3. Investigación Bibliográfica**

Es investigación bibliográfica porque el objeto es conocer, comparar aplicar profundizar teorías, conceptualización y criterios de diversos autores sobre el tema que se ha propuesto a través de técnicas y procedimientos basados en libros, documentos páginas web.

### **3.2.4. Niveles de Investigación**

**a). Nivel Exploratorio**, Pues es una acción preliminar que nos permitirá sondear, reconocer, indagar, tener una idea general del objeto a investigar, es un estudio poco estructurado

**b). Nivel Descriptivo**, orienta a determinar cómo es Como se manifiesta el problema Se buscara especificar las cualidades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones, componentes a estudiar apoyados con criterios de clasificación servirá para ordenar agrupar sintetizar, los datos del nivel anterior.

**c). Nivel Explicativo**, nos permitirá establecer análisis, comparaciones entre dos o más variables lo cual nos permitirá llegar al nivel anterior con un estudio cuidadosamente estructurado en la propuesta de solución al problema.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.**

#### **3.3.1. Población.**

Para definir la población a estudiarse se realizó un recorrido por el lugar donde se acentuara la urbanización y se definió 27 viviendas que serán las beneficiadas con el presente trabajo de investigación.

Con la colaboración de la Ing. Ana María López Abril, Propietaria y beneficiaria del proyecto, se obtuvo una identificación adecuada de la zona, para precisar el número de habitantes por vivienda se encuestó a un mimbro por familia que, arrojó como resultados que existían 108 habitantes en su totalidad.

#### **3.3.2. Muestra.**

La población a estudiarse serán el número de viviendas aledañas al proyecto, quienes se verán beneficiados con la realización del presente trabajo investigativo

### **3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.**

### 3.4.1. Variable Independiente.

CONCEPTUALIZACION	DIMENSION	INDICADORES	ITEM	TECNICA INSTRUMENTOS
Determina la correcta evacuación de las aguas que han sido utilizadas para diversos usos en actividades domésticas y generadas por lluvias.	Aguas Domésticas	Cauda Sanitario de quehaceres domésticos Lava do baño, limpieza	¿Qué sistema se utilizara para el manejo de aguas residuales?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observación directa</li> <li>➤ Observación de campo</li> <li>➤ Apuntes</li> </ul>
	Aguas Pluviales	Escurrimiento de lluvias por diferentes superficies	¿Cómo eliminara las aguas pluviales del sector?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuestionarios</li> <li>➤ Observación de Campo</li> <li>➤ Fotografías</li> </ul>

**Tabla # 6** La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales

**ELABORADO POR:** El Investigador



### 3.4.2. Variable Dependiente.

CONCEPTUALIZACION	DIMENSION	INDICADORES	ITEM	TECNICA INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crear las condiciones higiénicas que brinden salud creando un ambiente limpio y agradable conservando el medio ambiente</li> </ul>	Mejorar las condiciones higiénicas y de salud	Correcta evacuación de las excretas y productos contaminados	¿Condiciones saludables buenas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Observación</li> <li>➤ Encuesta</li> <li>➤ Cuestionario</li> </ul>
	Conservar el medio Ambiente	Eliminación de malos olores conservación de la flora y la fauna del suelo y el agua.	¿Se controlaría la contaminación ambiental?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuestionarios</li> <li>➤ Observación de Campo</li> <li>➤ Fotografías</li> </ul>

**Tabla # 7** La Salubridad de los habitantes

**ELABORADO POR:** El Investigador

PREGUNTAS BASICAS	EXPLICACION
1. ¿Por qué?	La insalubridad de las aguas residuales genera problemas que deterioran el medio ambiente.
2. ¿De qué personas u objetos?	Habitantes
3. ¿Sobre qué aspectos?	Salud en la población. Conservación del medio ambiente
4. ¿Quién?	El Investigador (Mauricio Laica)
5. ¿Dónde?	Provincia del Tungurahua. Parroquia Atahualpa Control Norte
6. ¿Cómo?	Encuestas Observación
7. ¿Con que?	Fotografías Encuestas personales
8. ¿Para qué?	Para poder determinar que mejoras tendrá con la implementación del Alcantarillado. Analizar los lugares con problemas ambientales. Encontrar la mejor alternativa económica para el diseño.

**Tabla # 8** Indicadores de la encuesta

**ELABORADO POR:** El Investigador

### **3.6. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.**

Revisión Crítica de la información recogida es decir limpieza de información defectuosa contradictoria, incompleta etc.

Una vez aplicados los instrumentos y analizadas la validez se procederá a la tabulación de datos cualitativos y cuantitativos los cuales se representaran gráficamente en términos de porcentaje a fin de facilitar la interpretación.

#### **3.6.1. Análisis e Interpretación de los Resultados.**

Los datos obtenidos serán tabulados y graficados para luego realizar una interpretación y evaluación que permita verificar la hipótesis planteada emitiendo las debidas conclusiones y recomendaciones referentes al proyecto plantea.

## **CAPITULO IV**

### **ANALISIS E INTEPRETEACION DE RESULTADOS**

#### **4.1.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS**

Para poder conocer las necesidades y los problemas que tienen los habitantes del sector control norte, parroquia Atahualpa se realizó la recolección de información a través de la encuesta.

- La primera para establecer el número de beneficiarios que tendrían al ejecutarse el proyecto, se tomaron en cuenta 27 viviendas por ubicación desde la más lejana hasta la más cercana es decir contábamos con una población dispersa.

Las preguntas expuestas simplemente hacían referencia a: Educación, Actividad Económica y lo más importante para estimar el número de habitantes por vivienda.

- La segunda netamente con los problemas ocasionados por la falta del alcantarillado, y calidad de vida de los habitantes,

El procesamiento de los datos obtenidos en las encuestas nos servirá para determinar la factibilidad del proyecto y si en algo afecta la implantación de la futura Urbanización, y que garantice un mejor estilo de vida a sus pobladores

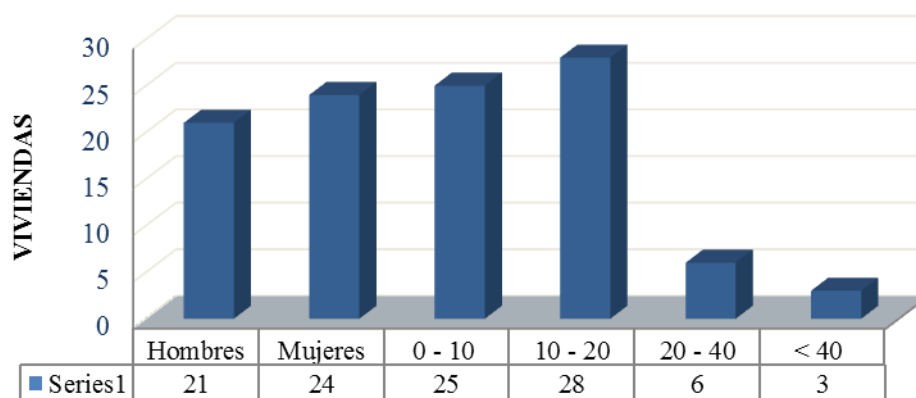
DATOS POBLACIONALES									
Vivienda	JEFES DE HOGAR		EDADES PROMEDIOS (Años)						
	Hombres	Mujeres	0 - 10	10 - 20	20 - 40	< 40	Hombres	Mujeres	Total
1	1	1	1	1			2	2	4
2	1			1	2		1	3	4
3		1	2		1		2	1	4
4	1	1					1	1	2
5	1	1	1	1			1	3	4
6		1				1	1	1	2
7	1	1		2			1	3	4
8	1	1		1			2	1	3
9						2	1	1	2
10	1	1	1	3			4	2	6
11		1	1	1			2	1	3
12	1				1		1	1	2
13	1	1		3			4	1	5
14	1	1	2	2			1	5	6
15	1	1	2		1		4	1	5
16		1	1	2			2	2	4
17	1	1	2	1			3	2	5
18	1	1		3			1	4	5
19	1	1	1	1			3	1	4
20	1	1	1	1			2	2	4
21	1	1	1				2	1	3
22	1	1	1	2			1	4	5
23	1	1	1	1	1		3	2	5
24	1	1	1	1	1		4	1	5
25	1	1	1				1	2	3
26		1	2	1			2	2	4
27	1	1	3				4	1	5
<b>TOTALES</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>56</b>	<b>51</b>	<b>108</b>

**Tabla # 9** Tabulación de datos encuesta

**ELABORADO POR:** El Investigador

En la **Tabla # 9** Se detalla la población que se beneficiara con la ejecución del proyecto la información se obtuvo aplicando una encuesta tipo donde simplemente se desea saber, número de personas que habitan por vivienda,

### NUMERO DE ENCUESTADOS



**Grafico # 5** Beneficiarios

**ELABORADO POR:** El Investigador

En el **Grafico # 5** muestra claramente el incremento de habitantes por vivienda como también la disminución de personas consideradas como de la tercera edad, es decir la importancia que constituye el proyecto, para el desarrollo de los moradores de sector.

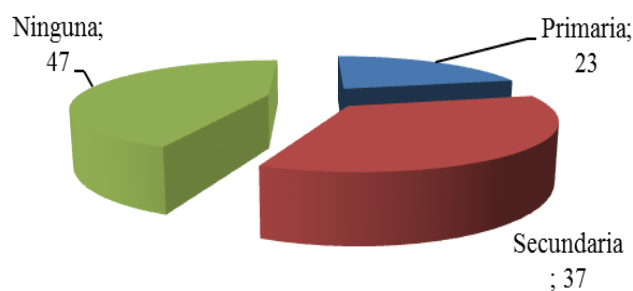
Cabe destacar que la población predominante está en el promedio de 0 – 20 años quienes se están desarrollando en la actualidad en un ambiente que no presta las facilidades o condiciona las normas del buen vivir.

EDUCACION				
Vivienda	Primaria	Secundaria	Ninguna	Total
27	23	37	47	107
%	21,50	34,58	43,93	100,00

**Tabla # 10** Nivel de Educación.

**ELABORADO POR:** El Investigador

Es evidente que por ser jefes de hogares no contaron con un nivel de educación adecuado, esto no ocurre con sus miembros actuales.



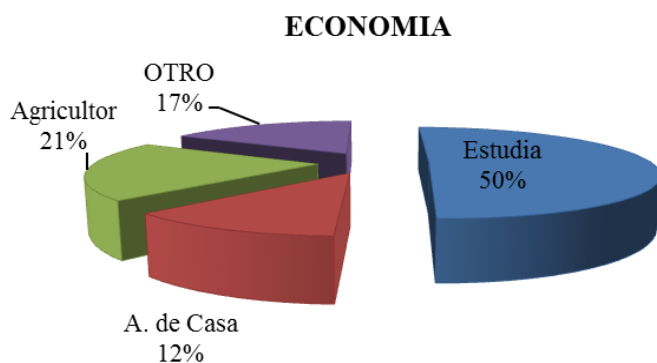
**Grafico # 6** Educación

**ELABORADO POR:** El Investigador

ACTIVIDAD ECONOMICA					
Vivienda	Estudia	A. de Casa	Agricultor	OTRO	Total
27	54	13	22	18	107
%	50,47	12,15	20,56	16,82	100,00

**Tabla # 11** Actividad Económica.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

El valor predominante concuerda con el nivel de educación es decir que aun hace más importante el estudio y ejecución del proyecto.



**Grafico # 7** Economía.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**  
**DESARROLLO DE LA ENCUESTA**

FORMULACION DE LA PREGUNTA	OPCIONES	NUMERO DE VIVIENDAS ENCUSTADAS (27 en total)																									TOTAL	
		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		26
1. LA VIVIENDA EN QUE USTED HABITA ES	Propia	X		X	X		X	X		X	X	X	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	20
	Arrendada					X			X					X				X										4
	Prestada		X												X					X								3
2. LA VÍA DE ACCESO AL SECTOR ES	Tierra suelta		X			X	X		X	X		X	X								X			X	X	X	X	13
	Lastrado	X						X			X					X						X						5
	Empedrado				X									X			X	X			X							5
	Adoquinado														X					X	X							3
Asfaltado			X																								1	
3. EL SECTOR CUENTA CON EL SERVICIO BÁSICO DE ALCANTARILLADO	SI																								X	X	X	4
	NO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				23
4. SI EN LA PREGUNTA ANTERIOR USTED NO DISPONE DEL ALCANTARILLADO LAS AGUAS RESIDUALES SE EVACUAN A	Pozo Ciego		X			X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	19
	Fosa séptica			X	X		X	X			X											X			X			7
	Otros	X																										1

**Tabla # 12** Tabulación de la encuesta

**ELABORADO POR:** El Investigador



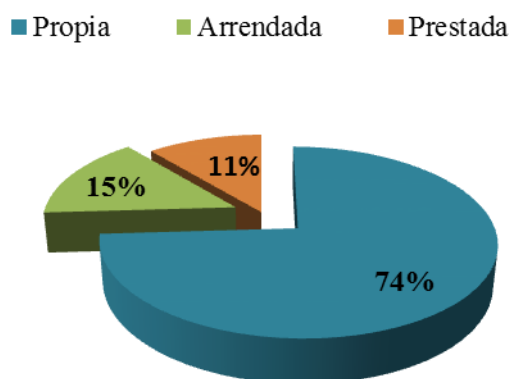


### Pregunta # 1

¿LA VIVIENDA EN QUE USTED HABITA ES?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Propia	20	74
Arrendada	4	15
Prestada	3	11
	27	100

**Tabla # 13** Pregunta 1  
ELABORADO POR: El Investigador



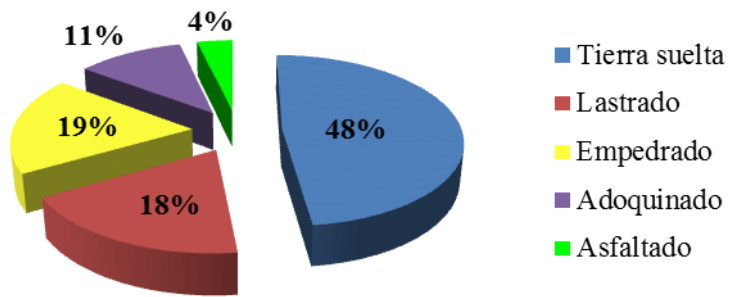
**Gráfico # 8** Resultado pregunta 1  
ELABORADO POR: El Investigador

### Pregunta # 2

¿LA VÍA DE ACCESO AL SECTOR ES?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Tierra suelta	13	48
Lastrado	5	19
Empedrado	5	19
Adoquinado	3	11
Asfaltado	1	4
	27	100

**Tabla # 14** Pregunta 2  
ELABORADO POR: El Investigador



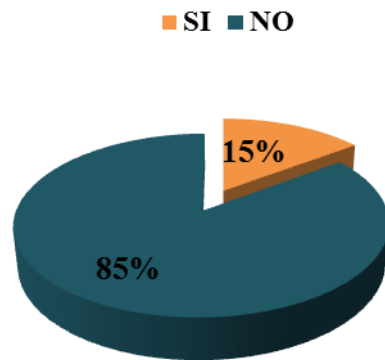
**Grafico # 9** Resultado pregunta 2  
 ELABORADO POR: El Investigador

**Pregunta # 3**

¿EL SECTOR CUENTA CON EL SERVICIO BASICO DE ALCANTARILLADO?

OPCIONES	RESPUESTAS	%
SI	4	15
NO	23	85
	27	100

**Tabla # 15** Pregunta 3  
 ELABORADO POR: El Investigador



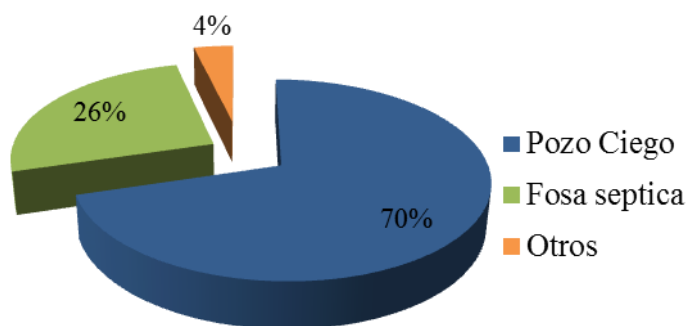
**Grafico # 10** Resultado pregunta 3  
 ELABORADO POR: El Investigador

#### Pregunta # 4

¿SI EN LA PREGUNTA ANTERIOR USTED NO DISPONE DE ALCANTARILLADO LAS AGUAS RESIDUALES SE EVACUAN A?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Pozo Ciego	19	70
Fosa séptica	7	26
Otros	1	4
	27	100

**Tabla # 16** Pregunta 4  
ELABORADO POR: El Investigador



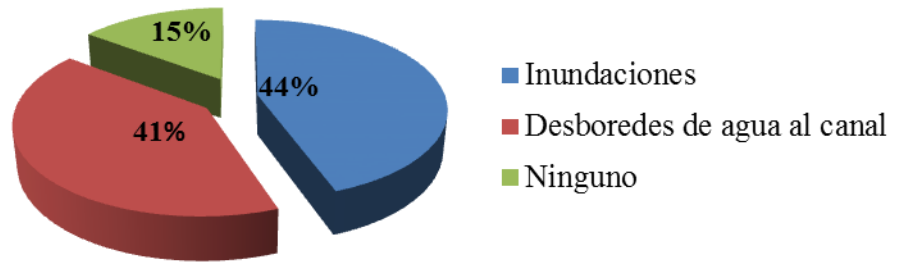
**Gráfico # 11** Resultado pregunta 4  
ELABORADO POR: El Investigador

#### Pregunta # 5

¿QUE PROBLEMAS OCACIONABAN LAS FUERTES LLUVIAS?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Inundaciones	12	44
Desbordes de agua al canal	11	45
Ninguna	4	15
	27	100

**Tabla # 17** Pregunta 5  
ELABORADO POR: El Investigador



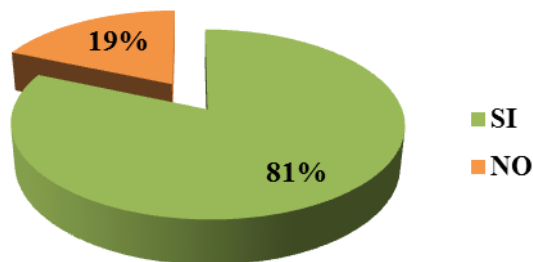
**Grafico # 12** Resultado pregunta 5  
**ELABORADO POR:** El Investigador

**Pregunta # 6**

¿SABÍA USTED QUE LAS AGUAS SERVIDAS SON CAUSALES DE ENFERMEDADES?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
SI	22	81
NO	5	19
	27	100

**Tabla # 18** Pregunta 6  
**ELABORADO POR:** El Investigador



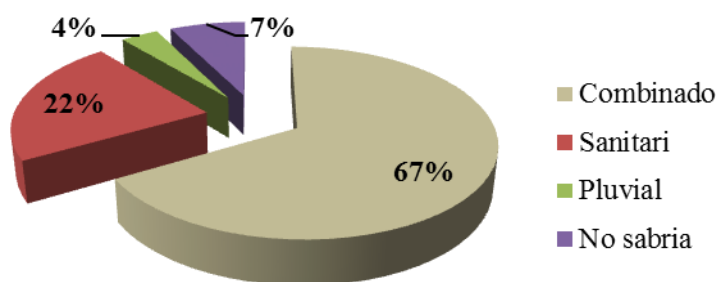
**Grafico # 13** Resultado pregunta 6  
**ELABORADO POR:** El Investigador

### Pregunta # 7

¿QUE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SERIA COMBENIENTE APLICAR?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Combinado	18	67
Sanitario	6	22
Pluvial	1	4
No sabría	2	7
	27	100

**Tabla # 19** Pregunta 7  
ELABORADO POR: El Investigador



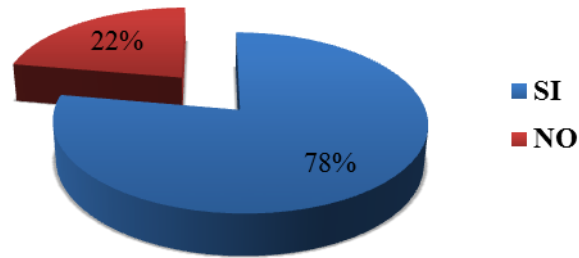
**Gráfico # 14** Resultado pregunta 7  
ELABORADO POR: El Investigador

### Pregunta # 8

¿EN EL SECTOR SE ELIMINA EXTERNAMENTE LOS DESECHOS SÓLIDOS (BASURA)?

OPCIONES	RESPUESTAS	%
SI	21	78
NO	6	22
	27	100

**Tabla # 20** Pregunta 8  
ELABORADO POR: El Investigador



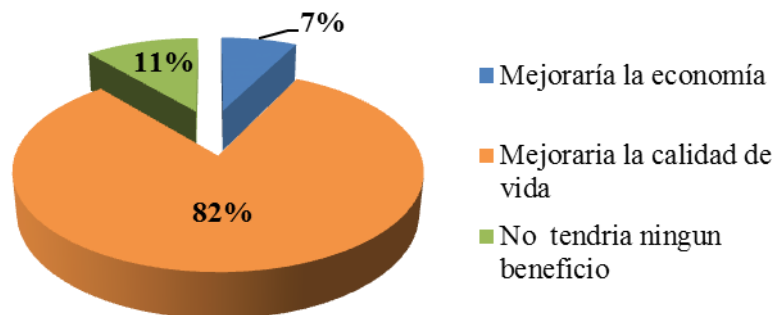
**Grafico # 15** Resultado pregunta 8  
**ELABORADO POR:** El Investigador

**Pregunta # 9**

¿CUÁL SERÍA EL BENEFICIO PARA LA PARROQUIA SI SE LLEGA A EJECUTAR ESTE PROYECTO?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
Mejoraría la economía	2	7
Mejoraría la calidad de vida	22	81
No tendría ningún beneficio	3	11
	27	100

**Tabla # 21** Pregunta 9  
**ELABORADO POR:** El Investigador



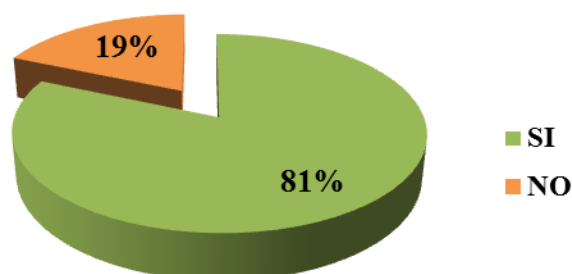
**Grafico # 16** Resultado pregunta 9  
**ELABORADO POR:** El Investigador

**Pregunta # 10**

¿CREE USTED QUE AL EJECUTARSE ESTE PROYECTO DISMINUIRÁ LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL?

OPCIONES	ENCUESTADOS	%
SI	26	96
NO	1	4
	27	100

**Tabla # 22** Pregunta 10  
**ELABORADO POR:** El Investigador



**Grafico # 17** Resultado pregunta 10  
**ELABORADO POR:** El Investigador

## 4.2. INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Según los datos observados en las tablas y gráficos de resultados obtenidos de las encuestas realizadas, evidenciamos varios déficit en los servicios necesarios para cumplir con el buen vivir.

### 4.2.1 Pregunta # 1

Los resultados determinaron que el 74 % de los encuestados eran dueños mientras que el 15 % eran arrendatarios y utilizaban para realizar labores de campo, el 11 % restante eran prestadas para almacenar semillas o productos en tiempo de cosechas.

### 4.2.2. Pregunta # 2

Los resultados determinaron que el 48 % de los encuestados no estaban satisfechos por el lugar que transita diario, el 19 % de los habitantes realizaron el trabajo del lastrado para poder ingresar con sus vehículos a los sembríos, el 19 % y el 11 % solo tenían cercado su

vivienda para poder evitar el ingreso del polvo y el 4 % estaba conforme y no tenían ningún problema.

#### **4.2.3. Pregunta # 3**

Se determinó que el 15 % disponían de alcantarillado el 85% de los habitantes tiene no dispone de este servicio básico generando molestias a sus habitantes generando problemas ambientales.

#### **4.2.4. Pregunta # 4**

La encuesta determino 70% por tener grandes espacios abiertos preferían realizar pozos ciegos para depositar las aguas residuales ocasionándoles problemas de salud y la invasión de roedores, el 26 % preferían realizar pequeñas excavaciones para evacuar los desechos sólidos para no tener problemas de pestilencia, el 4% se reservó a explicar donde descargaban esas aguas por recelo.

#### **4.2.5. Pregunta # 5**

La encuesta determino que el 44 % de los habitantes coincidió que por la topografía del terreno las aguas lluvias se descargaban en las partes más bajas ocasionándoles problemas en sus vivienda, 45 % de los habitantes decían que el agua que escurría por el terreno para depositaba en el canal el 15% no tenían ningún problema.

#### **4.2.6. Pregunta # 6**

La encuesta determino que el 81 % de los encuestados estaba consientes de las enfermedades que estas podían ocasionar, el 19 % de los pobladores para evitar eso utilizaban desinfectantes para no tener ese problema sin saber que el agua cruda en contacto con un químico produce una reacción contaminación más fuerte.

#### **4.2.7. Pregunta # 7**

Para el 67 % era muy importante evacuar las aguas lluvia como las servidas de una manera segura y confiable para evitaran muchas enfermedades, el 22 % que si era mayor el problema de las aguas servidas pues tendría que ser un alcantarillado sanitario el 4 % se



inclinaban por realiza un alcantarillado pluvial para que el agua no se infiltre al cana, el 7 % no sabía cuál era el mejor y simplemente decían que debería ser el más económico.

#### **4.2.8. Pregunta # 8**

La encuesta determino que 78 % de habitantes elimina los desechos sólidos externamente, 22% utiliza diferentes métodos de eliminación que contribuyen con la contaminación al sector.

#### **4.2.9. Pregunta # 9**

Se determinó que el 7 % tendría una mejora en todos los aspectos pues ya no sería un lugar tan desolado y permitiría la afluencia de personas al lugar, el 81 % decía que si se llega a cristalizar el proyecto mejorarían la calidad de vida con la implementación de o a varios servicio básico que no tienen, el 11 % solo hacía referencia que incrementaría la delincuencia y que no tendría ninguna trascendencia en el sector.

#### **4.2.10. Pregunta # 10**

La encuesta determino que el 96 % dijeron que si se lograría controlar los problemas ambientales, el 4 % se mantuvo en la negatividad pues se refugiaban que si no se contaminaba de esa manera de otra se lo hacía y que era un problema que es muy difícil de erradicar.

### **4.3. VERIFICACION DE LA HIPOTESIS.**

Comprobación con el chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) Utilizada para comparar variables independientes en estudios con variables cualitativas, la frecuencia esperada que ocurra un evento se compara con la frecuencia observada, cuando correlacionamos la forma en que la modificamos de una variable independiente la prueba de chi-cuadrado nos informa en que la modificación de una variable independiente influye en la variable dependiente la prueba del chi-cuadrado nos informa si la diferencia observada es estadísticamente significativa , O sea que la modificación de la variable independiente si influye en el resultado observado en la variable dependiente.

Formula:

$$\chi^2(df) = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

$\chi^2$  Chi-cuadrado

(df) Grados de libertad.

$\sum$  Sumatoria

O Observado

E Esperado

**H<sub>0</sub>:** La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales **NO** Influye en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

#### **Hipótesis Alternativa**

**H<sub>1</sub>:** La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales **SI** Influye en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

#### **4.3.1. Procedimiento**

Para la correcta verificación de la hipótesis trabajamos con la variable Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua. Requerimientos de una población para desarrollarse en un medio sano.

<b>FRECUENCIAS OBSERVADAS</b>			
<b>PREGUNTAS</b>	<b>ALTERNATIVAS</b>		<b>TOTAL</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
Pregunta 3	4	23	27
Pregunta 6	22	5	27
Pregunta 8	21	6	27
Pregunta 11	26	1	27
<b>TOTAL</b>	<b>73</b>	<b>35</b>	<b>108</b>

**Tabla # 23** Frecuencias Observadas.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

Según las tabulaciones previamente realizadas, llenamos los datos de acuerdo a la respuesta dada por los habitantes, sea ésta SI o NO, relacionados con, la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

Para determinar el valor de la frecuencia esperada tanto para SI y NO se realiza una operación matemática en la cual se multiplica el total de la frecuencia observada en cada factor por el total de la frecuencia observada en la respuesta SI y NO respectivamente y se divide para el gran total.

<b>FRECUENCIAS ESPERADAS</b>			
<b>PREGUNTAS</b>	<b>ALTERNATIVAS</b>		<b>TOTAL</b>
	SI	NO	
Pregunta 3	18,25	8,75	27,0
Pregunta 6	18,25	8,75	27,0
Pregunta 8	18,25	8,75	27,0
Pregunta 11	18,25	8,75	27,0
<b>TOTAL</b>	73	35	108

**Tabla # 24** Frecuencias Esperadas.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

Para obtener los grados de libertad (k) simplemente aplico la siguiente relación:

$$K = (\# \text{ de Filas} - 1) * (\# \text{ Columnas} - 1)$$

$$K = (4 - 1) * (2 - 1)$$

$$K = 3$$

El nivel de confiabilidad que asumo para este proyecto es del 95 % es decir 0.005

Grados de libertad	Probabilidad de un valor superior				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19
11	17,28	19,68	21,92	24,73	26,76
12	18,53	21,03	23,34	26,22	28,30
13	19,81	22,36	24,74	27,69	29,82
14	21,06	23,68	26,12	29,14	31,32
15	22,31	25,00	27,49	30,58	32,80
16	23,54	26,30	28,85	32,00	34,27
17	24,77	27,59	30,19	33,41	35,72
18	25,99	28,87	31,53	34,81	37,16
19	27,20	30,14	32,85	36,19	38,58
20	28,41	31,41	34,17	37,57	40,00
21	29,62	32,67	35,48	38,93	41,40
22	30,81	33,92	36,78	40,29	42,80
23	32,01	35,17	38,08	41,64	44,18
24	33,20	36,42	39,36	42,98	45,56
25	34,38	37,65	40,65	44,31	46,93
26	35,56	38,89	41,92	45,64	48,29
27	36,74	40,11	43,19	46,96	49,65
28	37,92	41,34	44,46	48,28	50,99
29	39,09	42,56	45,72	49,59	52,34
30	40,26	43,77	46,98	50,89	53,67
40	51,81	55,76	59,34	63,69	66,77
50	63,17	67,50	71,42	76,15	79,49
60	74,40	79,08	83,30	88,38	91,95
70	85,53	90,53	95,02	100,43	104,21
80	96,58	101,88	106,63	112,33	116,32
90	107,57	113,15	118,14	124,12	128,30
100	118,50	124,34	129,56	135,81	140,17

**Tabla # 25** Distribución del chi-cuadrado

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Metodología de la Investigación Salvador Pita Fernández

Con los valores resaltados anteriormente obtengo que con una confiabilidad del 95 % o del 0.005 = 10,60.

CÁLCULO DEL CHI CUADRADO				
O	E	O-E	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> /E
4	18,25	-14,25	203,06	11,13
22	18,25	3,75	14,06	0,77
21	18,25	2,75	7,56	0,41
26	18,25	7,75	60,06	3,29
23	8,75	14,25	203,06	23,21
5	8,75	-3,75	14,06	1,61
6	8,75	-2,75	7,56	0,86
1	8,75	-7,75	60,06	6,86
			X <sup>2</sup>	48,15

**Tabla # 26** Calculo del chi-cuadrado  
**ELABORADO POR:** El Investigador

### Comparación

X<sup>2</sup> Calculado = 48.15

X<sup>2</sup> Tabla = 10.60

Como el valor calculado es mayor que el valor obtenido de la tabla de distribución del chi cuadrado, se adopta la hipótesis

Alternativa.

**H1:** La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales SI Influye en la Salubridad de los habitantes de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES.**

- El diseño y construcción de un Sistema de alcantarillado es de gran importancia para mejorar la salubridad de sus habitantes, ya que este recolecta y conduce las Aguas Residuales y Pluviales (lluvias) de una población.
- Los Alcantarillados son obras de ingeniería muy indispensables para el manejo ambiental y desarrollo de una comunidad.
- La implantación de un sistema público de abastecimiento de agua genera la necesidad de recojo, alejamiento y disposición final de aguas servidas, y pluviales constituyendo éstos junto con el primero, en servicios de infraestructura, indispensables para el desarrollo de la humanidad.
- La contaminación del agua, suelo y por ende los productos agrícolas de la zona es evidente, ya que las aguas que resultan del uso de quehaceres domésticos tienen como destino los terrenos de cultivo y las acequias, siendo así una fuente de contagio de diversas enfermedades hídricas.

## **5.2. RECOMENDACIONES.**

- Evitar la acumulación de las aguas residuales de uso doméstico en los terrenos de cultivo y en la calle, con el fin de disminuir la presencia de vectores contaminantes.
- No usar las aguas residuales domésticas (aguas utilizadas para lavandería) para el regadío de los suelos agrícolas, por cuanto contaminan el ambiente y provocan una serie de enfermedades.
- Se debe contemplar una disposición correcta de las aguas pluviales basada en la topografía del sector, buscando el beneficio de los pobladores y ayudando a evitar la contaminación
- Dotar a la urbanización GALICIA de un sistema combinado de alcantarillado para evitar el contagio de enfermedades hídricas,

## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

#### 6.1. GENERALIDADES.

A la parroquia Atahualpa antiguamente se lo conocía con el nombre de Chisalata, que proviene de dos voces: CHISI, palabra quechua que significa "atardecer" y LATA vocablo aymará que significa "plato grande" (llamada así talvés por su similitud con la loma de Macasto cuando un plato está al revés); de lo que se desprende que significa "atardecer en el lugar de la colina". Chisalata ahora en el nombre de un barrio de la parroquia.

Atahualpa una de las parroquias más desarrolladas y destacas de la ciudad de Ambato se encuentra ubicada al norte de la ciudad, cabe recalcar que esta comunidad se destaca en las actividades agrícolas, gastronómicas y culturales, su gente trabajadora, amable y muy colaboradora en diferentes actividades.



**Grafico # 18** División Política  
**ELABORADO POR:** El Investigador



### **6.1.1. Población.**

Se proclamó como parroquia el 22 de Enero de 1940 y en sus inicios fue totalmente agrícola, sus grandes extensiones de cultivos de papa, tomate de árbol y alfalfa eran cultivadas por manos hábiles que día y noche se preocupaban de sus cosechas. Con el tiempo, la modernización también alcanzó su territorio y con la ayuda económica de quienes viajaron al exterior, se empezaron a construir casas, unas pocas al principio, pero ahora se observan grandes edificaciones, que han surgido igualmente con el esfuerzo de esta gente.

“Según el censo de población realizado por el INEC 2010 la parroquia Atahualpa cuenta con 10.261 Habitantes divididos 4.998 son hombres y 5.263 son mujeres”

### **6.1.2. Ubicación Geográfica.**

La parroquia Atahualpa se encuentra ubicado a 20 minutos del centro de Ambato provincia del Tungurahua delimitada por:

Al Norte Parroquia Unamuncho

Al Sur Cantón Ambato

Al Este Parroquia Izamba

Al Oeste Parroquia Augusto N. Martínez

Geográficamente se halla definido por las siguientes coordenadas:

Latitud Occidental 78 grados - 36 minutos - 32 segundos Latitud Sur 1 grado - 12 minutos - 52 segundos Altura 2653.041 msm

### **6.1.3. Características Topográficas, Climatológicas y de Suelo.**

La topografía de la zona es relativamente Irregular, el clima es del tipo ecuatorial mesotérmico semi-húmedo, predomina un clima templado en la parte baja y frío en la parte alta, con un promedio medio anual de 14.2°C con una precipitación promedio anual de 485mm, según datos de la Estación Meteorológica RUMIPAMBA – SALCEDO.

M004	RUMIPAMBA-SALCEDO	UNIVERSIDAD CEN
------	-------------------	-----------------

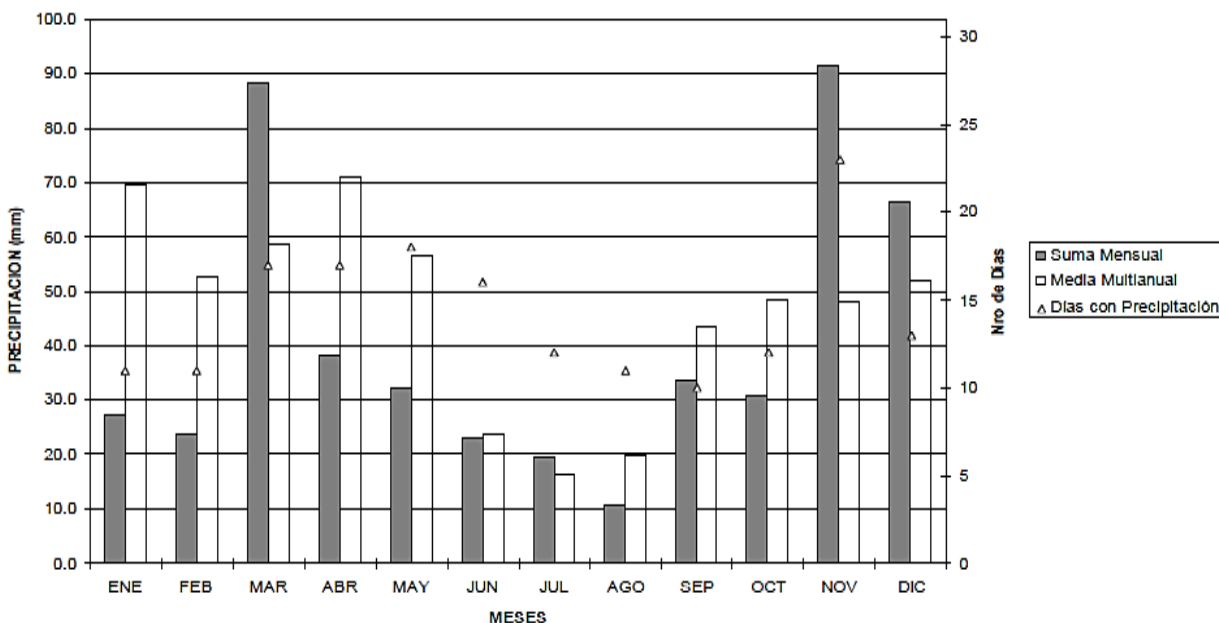
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCIO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación		
		ABSOLUTAS			MEDIAS			Máxima día	Mínima día	Media	Suma Mensual			Máxima en 24hrs	día				
		Máxima	día	Mínima	día	Máxima	Mínima									Mensual			
ENERO	179,0	25,8	1	3,8	3	22,2	8,4	14,7	99	17	35	1	75	9,7	12,1	27,5	6,9	11	11
FEBRERO	155,8	26,0	1	6,6	5	22,2	9,1	14,8	99	28	33	2	76	10,0	12,3	23,5	5,8	28	11
MARZO	161,4	25,5	5	5,4	8	22,4	10,0	15,2	99	6	39	30	80	11,1	13,3	88,3	14,5	26	17
ABRIL	156,0	25,0	15	2,8	2	21,2	8,8	14,2	99	2	34	2	80	10,3	12,6	38,1	19,6	17	17
MAYO	165,1	24,7	2	7,0	25	21,1	9,7	14,5	99	7	50	8	82	11,0	13,2	32,1	12,9	18	18
JUNIO	175,8	25,7	18	7,0	12	20,9	9,4	14,4	99	1	40	12	79	10,3	12,6	23,2	8,6	27	16
JULIO	140,2	21,4	25	5,0	20	18,9	8,3	13,0	99	5	49	25	81	9,4	11,8	19,7	6,9	6	12
AGOSTO	111,8	21,7	26	3,4	25	17,6	7,4	11,8	98	1	43	5	80	8,2	11,0	10,6	4,4	27	11
SEPTIEMBRE	145,3	24,3	17	0,0	13	20,8	7,3	13,7	98	1	31	11	71	7,8	10,7	33,6	11,2	22	10
OCTUBRE	183,1	25,5	6	0,4	22	21,0	7,5	13,8	99	27	30	16	71	7,7	10,6	30,8	5,6	2	12
NOVIEMBRE	147,5	25,8	6	4,0	29	21,6	9,7	14,6	99	11	30	6	77	9,9	12,2	91,3	26,6	12	23
DICIEMBRE	212,6	26,7	22	5,0	23	23,1	9,3	15,3	98	2	37	5	72	9,6	12,0	66,3	18,0	28	13
VALOR ANUAL	1933,6	26,7		0,0		21,1	8,7	14,2	99		30		77	9,6	12,0	485,0	26,6		171

**Tabla # 27** Anuario Meteorológico

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Meteorológica RUMIPAMBA-SALCEDO (N 31 Edición Especial 1995)

**DISTRIBUCION TEMPORAL DE PRECIPITACION  
1991**



**Grafico # 19** Distribución Temporal de Precipitación

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Meteorológica RUMIPAMBA-SALCEDO (N 31 Edición Especial 1995)

#### **6.1.4. ASPECTOS SOCIO – ECONÓMICOS.**

La provincia del Tungurahua, reconocida a nivel nacional como una provincia industrializada genera diferentes fuentes de trabajo en cada una de sus parroquias siendo la parroquia Atahualpa, específicamente el sector conocido como: Control Norte (ubicado en la panamericana norte vía Ambato – Latacunga), lugar donde se asienta el Parque Industrial de nuestra ciudad.

##### **6.1.4. 1. Situación Económica.**

La actividad económica del cantón Tisaleo en la zona rural, se basa principalmente en el cultivo y producción de la tierra, generalmente este trabajo se cumple de manera manual poco mecanizada con el uso de maquinaria agrícola especialmente en la preparación del suelo; se cultiva productos de ciclo corto, como es la papa, cebolla colorada, cebolla blanca, habas, zanahoria amarilla, arveja, etc., además como actividad alternativa que ha tomado fuerza en el cantón es la expansión de pasto para la ganadería especialmente en las zonas altas donde los habitantes se han dedicado al engorde de ganado vacuno, ovino y a la lechería.

##### **6.1.4. 2. Fuentes de Trabajo.**

El 98% de la población se dedica a actividades agrícolas básicamente, el 1% son comerciantes informales, los mismos que cuando tienen cultivos llevan al mercado sus productos para venderlos, y compran productos y víveres que tienen o los revenden, los principales productos que se cultivan en la zona son: papas, maíz, cebollas; en frutas: taxo, etc.

##### **6.1.4. 3. Tipo de Vivienda.**

La mayoría de viviendas son de construcción en hormigón de tipo unifamiliar, el número de viviendas se han incrementado en los últimos años, como consecuencia de la implementación del programa de ayuda del gobierno como es el Bono de la Vivienda del Miduvi.

### **6.1.5. DISPONIBILIDAD DE LOS SERVICIOS BASICOS.**

Utilizando el Nivel Exploratorio, nos permitirá sondear, reconocer, indagar, tener una idea general del objeto a investigar, para poder conocer la situación actual en la que se encuentra el proyecto y se describe de la siguiente manera.

#### **6.1.5.1. Agua**

El suministro de agua se lo realiza a través de una red principal la misma que abastece a la mayoría de los habitantes.

#### **6.1.5.2. Energía Eléctrica**

Este servicio es el que cuenta con mayor cobertura ésta población. La distribución de la energía eléctrica está a cargo de la Empresa Eléctrica Ambato S.A. el cableado de este servicio cubre la vía principal de una forma adecuada sirviendo a casi toda la población.

#### **6.1.5.3. Sistema Vial**

El sistema vial ha sido el más atendido en los últimos años teniendo la parroquia en su totalidad las vías principales asfaltadas, sin embargo en los alrededores donde se implantara la urbanización las vías secundarias son de tierra, mencionando que no han podido asfaltarlas debido a la falta de alcantarillado.

#### **6.1.5.4. Alcantarillado**

Actualmente algunos moradores del sector control norte han optado por instalar un tipo de red que funciona como alcantarillado provisional sin embargo esto ha colapsado por la falta de un debido estudio y construcción técnica; una gran parte del sector no cuenta con alcantarillado lo que ha resaltado la necesidad de desarrollar este proyecto.

#### **6.1.5.5. Transporte**

Este Sector cuenta con el servicio de transporte públicos Jerpasol, Tungurahua, Libertadores, Transportes de línea interprovincial Ambato – Salcedo es decir todos aquellos con dirección al norte.

### 6.1.5.6. Servicio Médico

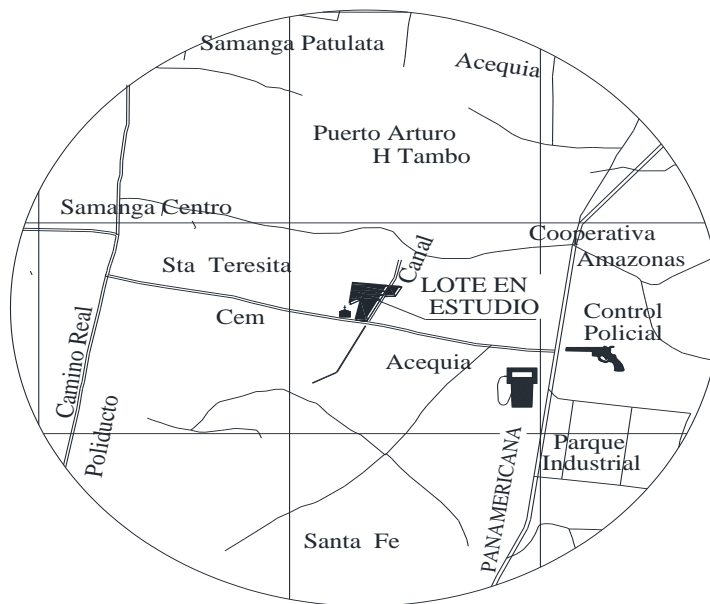
No cuenta con un servicio médico aledaño al proyecto y sería importante que se tomen las medidas necesarias para implantar uno ya que es de gran ayuda a la comunidad.

### 6.1.5.7. Centros Educativos

En el sector no se cuenta pero aledañosamente si la hay uno de los institutos representativos de la provincia se aloja en la parroquia, es el Colegio Técnico Atahualpa institución que enorgullece a la parroquia, cuenta con la escuela Cristóbal Colon que ha formado por varias décadas atrás a sus pobladores del sector.

### 6.1.6. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.

Los antecedentes históricos que explican las problemáticas a que se ve enfrentada la Ciudad de Ambato, desde una perspectiva demográfica. Además se estudia el particular problema que afecta en la actualidad, y que se ha visto reflejado en las Variaciones ínter censal de población 2001-2010. Esta información fundamenta el problema que aborda este estudio y sirve para definir los lineamientos generales del mismo.



**Grafico # 20** Ubicación del Proyecto.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

La historia se encargó de transformar a la ciudad de Ambato, y por ende a la Provincia, en el núcleo de Tungurahua. Los movimientos migratorios hacia la ciudad de Ambato, debido principalmente a las expectativas laborales, de remuneración y educacionales para la población, junto con el sostenido crecimiento de la misma, producto de una notable baja en la tasa de mortalidad, explican el acelerado crecimiento demográfico y la continua expansión de la urbe.

## **6.2. JUSTIFICACION.**

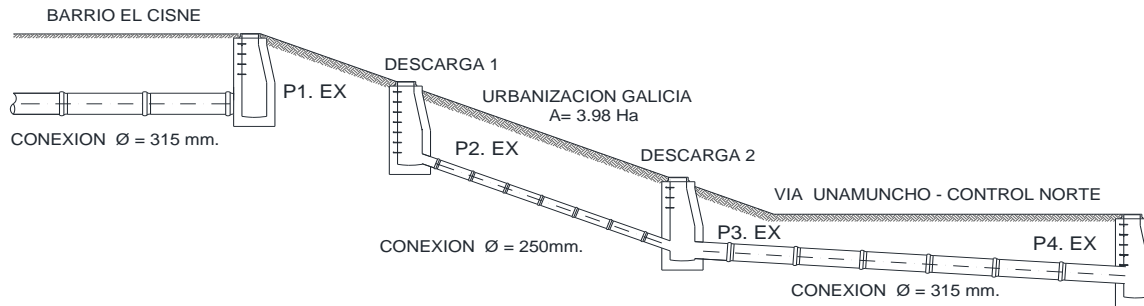
Dadas las actuales condiciones de vida de los habitantes del sector control norte de la parroquia Atahualpa es primordial la atención en lo que se refiere a los servicios básicos.

Destacando así la ausencia de algún tipo de estructura sanitaria valida en el tramo que corresponde al proyecto y que permita una correcta evacuación de las aguas servidas, y lluvias siendo estas un foco de contaminación totalmente evidente.

De esta manera la propuesta será elaborar un sistema de evacuación de aguas servidas y lluvias (ALCANTARILLADO – COMBINADO) para obtener una correcta disposición de estas aguas evitando la contaminación al ambiente y contagio de enfermedades hídricas a los pobladores.

Es por esta razón que esta tesis de grado tiene como propósito principal contribuir con el saneamiento de la futura población de la Urbanización GALICIA ubicada en la parroquia Atahualpa sector control norte perteneciente a la provincia de Tungurahua de una manera que sean atendidas las necesidades de aquellos moradores que se encuentran aislados y privados de los servicios básicos.

Los moradores del sector coinciden en que la implementación de este proyecto beneficiara a toda la zona hará que la plusvalía se incremente y el impacto sea positivo mejorando la calidad de vida estas sumadas a las expuestas anteriormente justifican sobre manera la construcción de la urbanización, brindando la mejora y el cambio de red que ellos necesitan.



**Grafico # 21** Red de Alcantarillado Existente.

**ELABORADO POR:** El Investigador

En el grafico 21 se muestra el tramo de alcantarillado que tendrá que ser cambiado por la empresa municipal de agua potable y alcantarillado EMAPA-A. Pues la descarga principal se la hará al P2.EX ayudando así a los pobladores aledaños a que se puedan unir a este sistema.

### 6.3. OBJETIVOS.

#### 6.3.1. Objetivo General.

Realizar el diseño seguro y eficaz de un sistema de alcantarillado combinado para la evacuación de aguas residuales y pluviales de la urbanización GALICIA en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua

#### 6.3.2. Objetivos Específicos.

- Definir la factibilidad de la realización del proyecto
- Determinar la topografía del área beneficiada con el fin de obtener curvas de nivel y seleccionar las posibles descargas.
- Determinar las vías de acceso, parqueaderos espacios verdes escuelas guarderías y áreas de cada lote de la urbanización.
- Definir el trazado de tubería más adecuado para el diseño del proyecto.
- Realizar el diseño hidráulico dependiendo de la topografía del terreno.
- Realizar un estudio sobre el Impacto Ambiental que cause la realización del presente proyecto y elaborar el Plan de Manejo Ambiental para mitigar los impactos que se generen.
- Elaborar estudios de tipo económico y ambiental importantes para la elaboración del diseño final rubros que relacionen los costos.

#### 6.4. ANALISIS DE FACTIBILIDAD.

El presente proyecto tiene como visión evaluar desde un punto de vista técnico, económico y ambiental las diferentes tecnologías de Saneamiento Sostenible para aplicar al diseño del Sistema de Alcantarillado Combinado.

##### 6.4. 1. Factibilidad Técnica.

“EMAPA complementará las obras de infraestructura sanitaria con la implementación del sistema de alcantarillado sanitario para los sectores que se beneficiarán de los proyectos que se encuentra realizando, pero previo a ello ha sido indispensable proyectar un Plan Maestro de Alcantarillado de tal forma que en función de éste, su ejecución se efectúe por etapas. Para cumplir con este objetivo, se contrató una consultoría para el diseño del alcantarillado sanitario de las zonas de Huachi San Francisco, La Dolorosa, parte alta del colector Terremoto, sus barrios de influencia, incluido el sector La Joya que drena al colector quebrada Seca que se encuentra en operación. Igualmente para los colectores principales de las parroquias de Izamba, Atahualpa, Martínez, Unamuncho, Cunchibamba.

ATAHUALPA - IZAMBA			
Diámetro de la Tubería	D = 200 mm	D = 250 mm	D = 350 mm
Longitud ( m )	13379.23	1013.00	419.00
N de Pozos	153		
Año	1975		
VIA - UNAMUNCHO			
Diámetro de la Tubería	D = 200 mm	D = 250 mm	
Longitud ( m )	7.865.16	801.72	
N de Pozos	97		
Año	1993		
CHISALATA PARROQUIA ATA HUALPA			
Diámetro de la Tubería	D = 200 mm		
Longitud ( m )	992		
N de Pozos	14		
Año	2004		

**Tabla # 28** Tramos de tubería Existente

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Memoria Alcantarillado Zona Norte Senplades



Los datos que se han tomado como referencia para estos cuadros son consultados de los Estudios de Factibilidad para el Proyecto Plan Maestro de Alcantarillado de la zona Norte y Varios Sectores del Sur de Ambato, *Nombre Archivo: MEMORIA ALCANTARILLADO ZONA NORTE – SENPLADES*”

#### **6.4. 2. Factibilidad Económica.**

No se han realizado cálculos sobre la Factibilidad Económica del proyecto porque no se dispone de datos sobre la disponibilidad a pagar de la población por el tratamiento de aguas residuales por lo que se espera que la capacidad de pago de la tarifa abarque el plan de estudio, para sostener el proyecto y el funcionamiento del alcantarillado pluvial no signifique excesivo generando un problema para los habitantes de la urbanización.

No obstante, las características socioeconómicas de los futuros habitantes de la urbanización apuntan a que existirían condicionantes asociados a la capacidad de pago para la recuperación de la inversión por tanto, parece razonable considerar que una parte de la inversión sea asumida por el propietario del proyecto.

Los gastos corrientes de operación y mantenimiento del sistema y, en caso de tener ayuda de empresas privadas, determinar los beneficios de la empresa concesionaria. En cualquier caso, el diseño del sistema deberá contemplar criterios de bajo costo de operación y mantenimiento.

#### **6.4. 3. Factibilidad Ambiental.**

El proyecto persigue la mejora de la calidad ambiental del entorno, por lo que de partida la viabilidad ambiental no solo es un factor a considerar en el proyecto si no una de sus directrices principales.

El TULAS también da regulaciones para la disposición y tratamiento de desechos sólidos, con el objeto de limitar sus efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente, sus disposiciones respecto a los servicios básicos, plantea determinar los posibles efectos producidos por el proyecto, derivado de las actividades consideradas como potencialmente impactantes, definiéndose los componentes ambientales que podrían verse afectados y los efectos sobre estos

#### 6.4. 4. Indicadores de Factibilidad.

<b>INDICADORES DE FACTIBILIDAD</b>		
<b>TECNICA</b>	SI	NO
Cumple con los parámetros de diseño requeridos	✓	
Se beneficiarán los habitantes del sector	✓	
La población Cuenta con un sistema eficiente		✓
Tiene accesibilidad al terreno en estudio	✓	
<b>ECONOMICA</b>		
Existirá ayuda de la empresa privada	✓	
La Inversión asumirá el propietario	✓	
Los costos serán excesivo para ejecutar el proyecto		✓
existirían condicionantes asociados a la capacidad de pago	✓	
Las empresas privadas, determinar los beneficios	✓	
<b>AMBIENTAL</b>		
Persigue la mejora de la calidad ambiental del entorno	✓	
La viabilidad ambiental es una directriz principal	✓	
Limitar efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente	✓	
Podrían verse afectados y los efectos sobre los habitantes		✓
Las actividades consideradas como potencialmente impactantes	✓	

**Tabla # 29** Indicadores de Factibilidad.

**ELABORADO POR:** El Investigador

El proyecto es factible, topográficamente se puede descargar a la parte más baja del terreno es decir se realizara a gravedad.

El proceso de la construcción debe ser factible y confiable, técnicamente es sustentable, se cuenta con la vía principal (Samanga – Unamuncho) para poder realizar la etapa de ejecución.

La perspectiva que traerá un sistema de redes de alcantarillado a los residentes de la Urbanización, comprenden una amplia mejora en la calidad de vida, así como una disminución del número de enfermedades causadas por una mala evacuación de aguas residuales que afectan principalmente a niños y ancianos, que viven en el sector.

#### **6.4.5. Fundamentación.**

##### **INTRODUCCION.**

La urbanización **GALICIA** es un proyecto de construcción que se encuentra ubicado en la parroquia Atahualpa en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua. La urbanización está delimitada al Norte diferentes Propietarios, al Sur Vía Samanga – Unamuncho, al Este barrio Santa Fe (Canal de Riego) y al Oeste barrio El Cisne.

La urbanización se encuentra entre las coordenadas (UTM 9868,530 y N – 9868,50 N) en dirección Norte Sur y entre las (767,640 E – 768, 070 E) en dirección Este Oeste la propietaria del terreno es Ingeniera Ana María López Abril.

El área total del terreno es de 39757,18 m<sup>2</sup>. De acuerdo a lo proyectado en los cuales se establece el número total de vivienda la urbanización cuenta con un total de 181 lotes habitables, con un área promedio de 125.00 m<sup>2</sup>

Por cada vivienda se tendrá el número de 5 habitantes parámetro tomado de la **EMAPA-A** Factibilidad de servicios y/o Parámetros de Diseño dando como resultado que se acentuaran 905 personas que incrementaran el crecimiento poblacional del sector control Norte de la parroquia Atahualpa.

La urbanización contara con un sistema vial interno de 10.00 m de ancho en todas sus vías sean estas principales o secundarias **GALICIA** es un proyecto urbanístico planeado para la clase media alta, en la mayoría sus habitantes serán trabajadores del Parque Industrial de Ambato ubicado a menos de 500 m. Proyecto inmobiliario que garantiza el desenvolvimiento de sus habitantes en un medio salubre brindando confort y seguridad a sus habitantes.



**Grafico # 22** Afectación del Proyecto.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Google Earth, Atahualpa Ecuador



**Grafico # 23** Planimetría del Proyecto.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Google Earth, Atahualpa Ecuador

#### **6.4.6. ALCANTARILLADO**

El alcantarillado tiene como principal función la conducción de aguas residuales o pluviales de forma unitaria o combinada. El sistema combinado no solo conduce las aguas residuales sino también las aguas que se escurren por avenidas, calles evitando la acumulación y generación de daños materiales y la propagación de enfermedades relacionadas con el agua estancada y contaminada dividida de la siguiente manera:

Alcantarillado Sanitario

Alcantarillado Pluvial.

Alcantarillado Mixto o Combinad

##### **6.4.6.1. Alcantarillado Sanitario.**

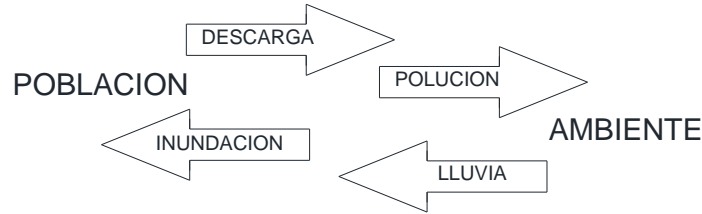
Es el sistema de disposición de residuos líquidos, conformado por una red de colectores (normalmente tuberías), que recolectan las aguas servidas de las viviendas y las conducen hasta un sistema de depuración y/o cuerpo receptor.

##### **6.4.6.2. Alcantarillado Pluvial.**

Este alcantarillado es la red que capta y conduce los escurrimientos de agua pluviales que ocurren dentro de las áreas comunes de los conjuntos habitacionales, centros comerciales fraccionamientos privados etc., hasta disponerlos en un sistema de infiltración y/u otro cause o tubería dentro de los límites de la propiedad.

##### **6.4.6.3. Alcantarillado Combinado o Mixto.**

El sistema combinado se caracteriza por recoger y evacuar en una sola red de tubería tanto las aguas servidas como las pluviales. En general el caudal de diseño de un sistema combinado está formado por un 90% de caudal pluvial y apenas un 10% del caudal sanitario de aguas servidas. Los sistemas de alcantarillado combinado sirven para minimizar problemas en la salud pública controlar los efectos del medio ambiente como se puede ver en el gráfico a continuación.



**Grafico # 24** Causa Efecto Agua Lluvia –Residuos Sólidos  
**ELABORADO POR:** El Investigador

#### **6.4.6.4. Ventajas del Sistema Combinado.**

- Drenajes de casas más simples y económicas.
- Cualquier residuo sólido depositado en la tubería será evacuado por el agua lluvia durante una tormenta, no siempre por esa razón es importante la pendiente.
- Recomendadas para altas gradientes (Pendientes) y su diseño sea a gravedad.
- El trazado de tubería ira por el eje de la vía evitando problemas con las conexiones de agua potable.
- Tendrá un mayor costo en el tratamiento Menor costo de construcción al existir una sola tubería.

#### **6.4.6.5. Conclusión**

Considerando los diferentes tipos de alcantarillado se ha seleccionado el de tipo combinado o mixto pues en el lugar donde se acentuara la urbanización es muy difícil establecer una planta de tratamiento por ser considerado un sector urbano, y las aguas se descargarán a la calle Samanga – Unamuncho para luego ser conducidas hasta la red principal, es decir a la vía Ambato – Salcedo

#### **6.4.7. COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO**

Tubería de Conducción., tubería de sección circular que permite recolectar las aguas residuales transportarlas se dividen en:

##### **Tuberías Principales**

Son las encargadas de transportar el caudal que provienen de las tuberías secundarias también recolectan de las acometidas domiciliarias de ser el caso.

## **Tuberías Secundarias**

Son aquellas que recolectan los caudales de las calles secundarias para ser recolectadas en las calles principales utilizadas para la conexión de acometidas en la mayoría de los casos.

## **Colectores**

Son estructuras de grandes dimensiones que reciben a las tuberías principales permitiendo recortar el tiempo de recorrido de los caudales.

## **Emisores**

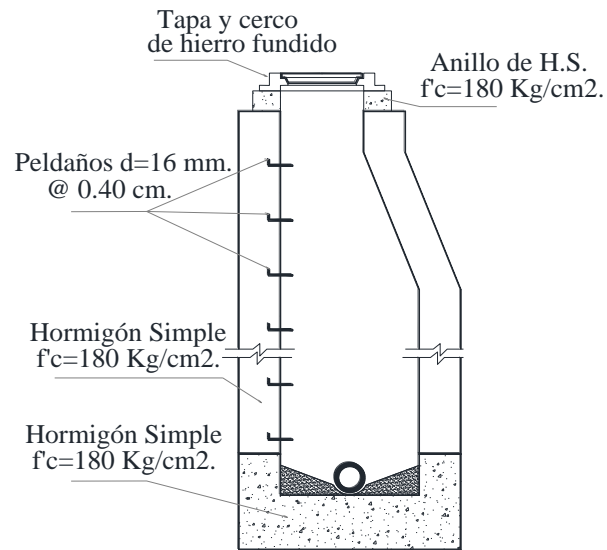
Estas reciben los caudales de todas las tuberías para posteriormente trasladar hasta la planta de tratamiento.

### **6.4.7.1. Sistemas de recolección.**

Recolectan las aguas a transportar, en los sistemas de alcantarillado pluvial se utiliza sumideros o bocas de tormenta como estructuras de captación aunque pueden existir conexiones domiciliarias donde se vierta el agua de lluvia que cae en los techos y patios, (ubicados convenientemente en sitios bajo del terreno y a ciertas distancias en las calles) se coloca una rejilla o coladera para evitar el ingreso de objetos que obstruyan los conductos, por lo que son conocidas como coladeras pluviales.

#### **6.4.7.1.1. Pozos de Revisión.**

Es una estructura cilíndrica que se construye en mampostería de hormigón simple y en algunas ocasiones en hormigón armado. En la parte inferior, en la planta tiene una tapa circular de 1.00 m. La abertura en la parte superior posee un diámetro de 0.90 m. Con esta geometría se conforma un cono truncado que sirve para facilitar el acceso de obreros que deben realizar la limpieza e inspección del sistema de alcantarillado. Será necesario colocar un pozo según los siguientes requerimientos:



**Grafico # 25** Pozo de Revisión.

**ELABORADO POR:** El Investigador

### **Condiciones**

En Las intersecciones de dos o más tuberías.

En el comienzo de Tuberías.

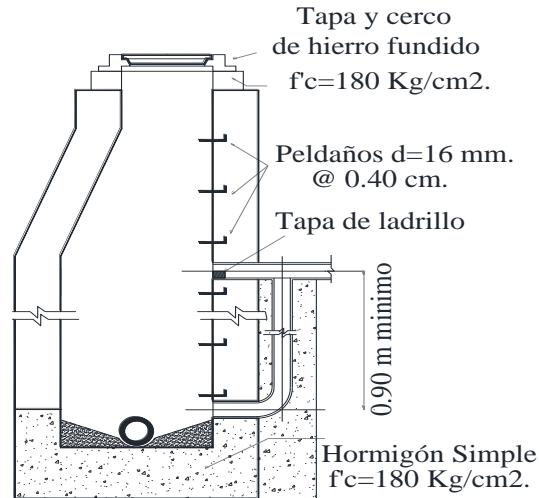
En cada cambio de Gradiente diámetro o direccionen las tuberías.

En tramos rectos cuya distancia sobrepase la indicada.

### **6.4.7.1.2. Pozos de Salto.**

Los pozos de caída son estructuras especiales que serán utilizadas cuando la diferencia de cotas entre la tubería de llegada y el fondo del pozo exceda los 90 cm. Si se da el caso, será necesario usar una tubería vertical y otra horizontal de manera que la entrada sea en el fondo del pozo. De esta manera se evita la erosión del fondo del pozo y se facilita la inspección, ya que no se generarán salpicaduras al personal que realiza mantenimiento. Además, para evitar erosión y daño del tubo se lo recubrirá por una capa de concreto.





**Grafico # 26** Pozo de Salto.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA.

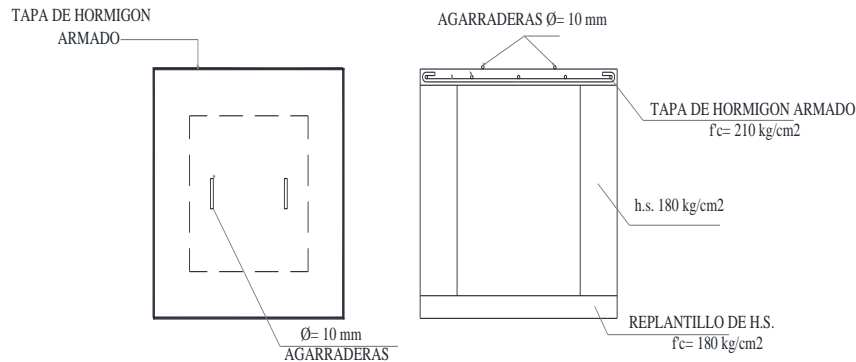
5.2.3.1 *En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendientes, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre pozos de revisión será de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.*

DIAMETRO DE TUBERIA mm	DIAMETRO DEL POZO m
Menor o Igual 550	0,9
Mayor s 550	Diseño Especial

**Tabla # 30** Diámetros recomendados para pozos de revisión.  
**ELABORADO POR:** El Investigador  
**FUENTE:** CPE INEN 5 Parte 9-1 Pg. 192

### 6.4.7.1.3. Cajas de Revisión.

Para realizar las conexiones domiciliarias será necesario construir una estructura de recolección llamada caja domiciliaria o caja de revisión. El objetivo de esta caja es posibilitar las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria. Las dimensiones mínimas de la caja de revisión son 0.60 m x 0.60 m y su profundidad será variable para cada caso específico.

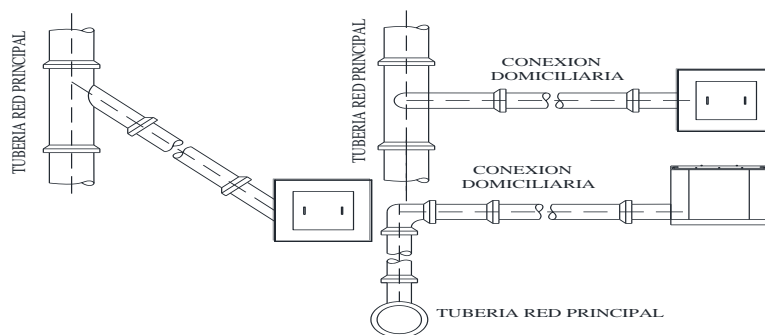


**Grafico # 27** Caja de revisión.

**ELABORADO POR:** El Investigador

### 6.4.7.1.4. Conexiones Domiciliarias.

Para completar la red de alcantarillado se construyen las conexiones domiciliarias, las cuales deberán tener un diámetro mínimo de 150 mm para alcantarillados combinados. La tubería deberá tener una pendiente mínima del 2% y máxima del 20%. Además, será necesario que el empate de la conexión con la tubería central tenga un ángulo de 45°.

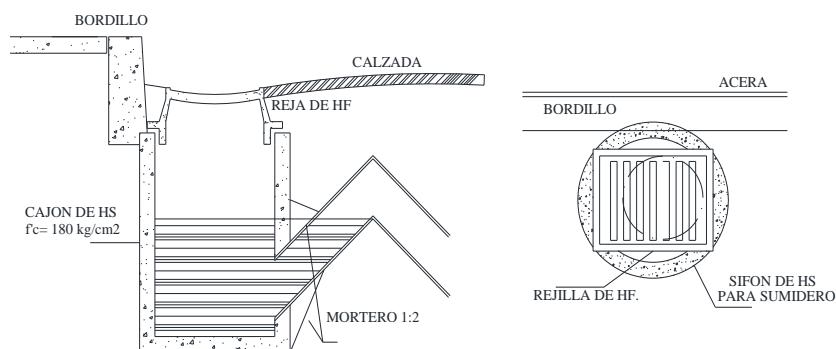


**Grafico # 28** Conexiones Domiciliarias.

**ELABORADO POR:** El Investigador

#### 6.4.7.1.5. Sumidero de Calzada.

Consiste en una caja cubierta por una rejilla de hierro fundido en donde entran las aguas pluviales. Preferiblemente, se colocan las barras en sentido paralelo al flujo, aunque también se las coloca de manera diagonal para permitir el tránsito de bicicletas. Frente a los sumideros de acera, los sumideros de calzada presentan una mayor captación. No obstante, su mayor desventaja es que si no se limpia la rejilla regularmente, quedará tapada por desperdicios, limitando el funcionamiento del sumidero.



**Grafico # 29** Conexiones Sumidero.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

#### 6.4.7.2. Pendientes y Diámetros Mínimos.

Las tuberías y colectores deberán, en lo posible, seguir las pendientes de la topografía del terreno. En general, no existen pendientes máximas o mínimas y estas están determinadas por la pendiente que cumpla con la velocidad máxima y velocidad mínima respectivamente. Se recomienda que la pendiente mínima para diámetros mayores a 250 mm sea de 3 por cada mil, es decir 0.003 m/m. La pendiente máxima se recomienda que sea menor al 10% o 0.100 m/m.

Las tuberías deberán quedar ubicadas a profundidades suficientes que permitan recoger las aguas servidas y aguas lluvia de las casas más bajas a ambo lados de la calzada. En caso de que la tubería deba soportar carga vehicular sobre ella, será necesario realizar un relleno mínimo de 1.20 m de alto sobre la clave del tubo.

El diámetro mínimo que se debe usar en sistemas de alcantarillado sanitario es de 200 mm. En el caso de alcantarillado pluvial y alcantarillado combinado, el mínimo es de 250 mm. De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA.

3.27 *Gradiente de energía. (Gradiente hidráulica).* Línea imaginaria que une los valores de energía hidráulica total en diferentes secciones transversales de un sistema. La gradiente de energía es siempre descendente, pues de ella se restan las pérdidas de energía. Sólo en el caso de introducción de energía por bombeo puede producirse un ascenso de la gradiente de energía.

Diámetros (mm)	Distancia (m)
< 350	100
400 - 800	150
> 800	200

**Tabla # 31** Tramos Recomendables.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.3)

D Tubería (mm)	D Pozo (m)
< 550	0,90
600 - 800	1,20
> 800	Diseño especiales

**Tabla # 32** Diámetros recomendados para pozos de revisión.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.4)

#### 6.4.8. PARAMETROS DE DISEÑO.

El propósito de todo sistema de alcantarillado combinado es recolectar, transportar y descargar en un sitio adecuado las aguas negras domésticas así como el agua que no se infiltre en el suelo por las precipitaciones. Además hay que anticipar que existan infiltraciones subterráneas por una junta mal hecha. Para el caso de una urbanización, se

esperará que el sistema de alcantarillado transporte en su mayoría desechos provenientes de baños, cocinas y lavanderías. Las tuberías del sistema de alcantarillado conducirán estas aguas hasta su descarga final, para este diseño se tomara en general los siguientes parámetros:

Periodo de Diseño.

Área de Diseño.

Área de Aporte.

Caudal de Diseño.

#### 6.4.8.1. Periodo de Diseño.

El período de diseño permite definir el tamaño del proyecto en base a la población y requerimientos, que debamos adoptar para que el rendimiento sea el óptimo y tenga un alto grado de confiabilidad los periodos de diseño están relacionados con el número de habitantes (tamaño de la población)

- Durabilidad de las Redes de Instalación. Condiciones tipo de material a utilizar externas e internas.
- Factibilidad. Sistemas de construcción adecuados que cumplan los parámetros requeridos tanto en especificaciones y costos.
- Vida Útil, es el periodo en cual el elemento funcione en condiciones óptimas y su desarrollo sea el proyectado.
- Además se recomienda un tiempo de 1 o 2 años adicionales al tiempo que se lleva la gestión del aprobar el proyecto y su respectivo respaldo económico.
- Periodo de Diseño = Vida Útil del material + Inicio de la construcción

PARAMETROS DE DISEÑO	
NUMERO DE HABITANTES	PERIODO DE DISEÑO
1000 A 15.000	10 A 15 Anos
15.000 A 50.000	20 A 30 Anos

**Tabla # 33** Parámetros de Diseño.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Normas INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.4)

#### 6.4.8.2. Área de Diseño.

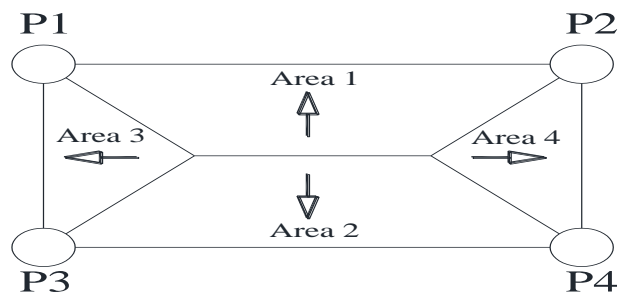
Usualmente, en un proyecto en una población se toma en cuenta el área de expansión futura y se diseña tomando en cuenta esta área futura. No obstante, al tratarse de una urbanización con un área definida no se tomará en cuenta ningún área de expansión futura. El área de lotización de la Urbanización **GALICIA** es de 3.9 hectáreas.

#### 6.4.8.3. Área de Aporte.

Las áreas de aporte se obtiene de subdividir el área original del terreno con el objetivo de distribuir de mejor manera los caudales sanitarios y pluviales, en proporciones iguales para el trazo de las líneas de aporte se tomará en cuenta lo siguiente:

La topografía del terreno es muy irregular se deberá realizar un análisis detallado de las zonas en las cuales el procedimiento de división antes indicado no es aplicable, (Zonas planas se divide rectangularmente y se toma sus mitades) debiendo recurrirse a las curvas de nivel para la determinación de las áreas de drenaje.

Para el presente proyecto se realizó de manera trapezoidal por las distintas áreas irregulares que tiene tomando en cuenta que se le debe dar una mayor área de aporte cuando la pendiente sea pronunciada o mayor.



**Grafico # 30** Áreas de Aporte.  
ELABORADO POR: El Investigador

#### 6.4.8.5. Caudales de Diseño.

Para el diseño de un alcantarillado combinado es necesario tomar en cuenta dos caudales. El caudal sanitario  $Q_s$  y el caudal pluvial  $Q_p$ . Por un lado, para el caudal sanitario se toman

en cuenta todas las evacuaciones que existen en un domicilio como baños, cocina, lavadora. Asimismo, se toma en cuenta el caudal de infiltración de las tuberías y pozos y un caudal de aguas ilícitas. Por otro lado, para el caudal pluvial se toman en cuenta la intensidad de lluvia que podría caer en el tiempo de retorno seleccionado. La suma de todos estos caudales da el caudal total de diseño  $Q_T$

#### 6.4.8.6. Caudal de Aguas Residuales (Sanitario).

Es el agua residual procedente de residencias de cocinas lavabos sanitarios lavanderías, estas aguas están compuestas por minerales y material orgánico (Aguas anteriormente dotadas a la población) restos de alimentos jabón, papel, así como también de materia fecal todos estos desechos son aprovechados por los microorganismos que se encargan de la descomposición de la materia orgánica la misma que genera olores desagradables y es capaz de transportar enfermedades durante su recorrido.

Según varios estudios se ha llegado a determinar que no toda el agua potable se vierte al sistema de alcantarillado así tenemos: (Correa Vicente) Tesis de grado Quito 1980

AUTORES	INGRESO DEL
Hardenberhg	60 % - 70%
Unda Opazo	85 % - 90%
Azevedo Netto	80%
Fair y Seller	70%
Ex - IEOS	65 % - 70%

**Tabla # 34** Parámetros de Diseño.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Correa Vicente Tesis de grado Quito 1980

#### 6.4.8.7. Calculo de Caudales Pluviales.

Se denomina cálculo de caudal de lluvia, o escorrentía al máximo caudal que se decide admitir en la red de saneamiento, y que en consecuencia el que llegaría a la estación de depuración este caudal no es el máximo que se pueda producirse, en la localidad pues eso llevaría a la adopción de grandes secciones de conductos que encarecerían extraordinariamente la obra y dificultaría su funcionamiento, con lluvias débiles especialmente en tiempos de secos.

Lógicamente la elección de un mayor o menor caudal de cálculo, para una determinada población o zona, viene determinados por los daños que puedan crear las inundaciones que pudieran producirse.

Cuando sea mayor el caudal de cálculo aceptado, mayor será el costo de la implantación de la infraestructura sanitaria, pero provoca menos inundaciones por insuficiencia de las conducciones, y en consecuencia menos perjuicios económicos y sociales.

En barrios comerciales de grandes poblaciones en que las interrupciones de tráfico provocan grandes trastornos a la actividad comercial y el anegamiento de los sótanos, provocan pérdidas de valor considerable, habrá que considerar una lluvia de cálculo que se presente una vez en mucho tiempo en otras zonas urbanas se podrá descender a lluvias que tengan la probabilidad de presentarse en 5 o 2 años, y zonas en contacto con el campo pequeñas poblaciones, y en zonas rurales se podrá adoptar, como caudal de lluvias para el cálculo uno que puede producir algunas inundaciones al año de breve duración, si bien, para decidir el número de inundaciones anuales, admisibles, habrá que comparar el valor de los perjuicios que puedan causar con los sobre precios de las alcantarillas de mayor sección.

Es decir conveniente admitir el caudal de lluvias ordinario y no el de chubascos extraordinarios y menos el de tormentas máximas que será el de aplicación en el caso de grandes poblaciones.

Para cuencas urbanas entre 5 y 200 hectáreas y para mayor extensión en cuencas naturales en las que la mayor distancia no exceda de 1.5 – 2 kilómetros en las que se puedan considerarse las precipitaciones cubren uniformemente toda el área se recomienda la utilización del método racional para determinación de los caudales de escorrentía.

En cuencas mayores a 200 hectáreas será necesario establecer los correspondientes modelos que representan las interrelaciones reales en el desarrollo de la escorrentía y simulen correctamente su comportamiento.



#### 6.4.9. ÍNDICE PORCENTUAL DE CRECIMIENTO POBLACIONAL (r).

Dentro de los parámetros de diseño existen tres métodos tradicionales los mismos que arrojan resultados confiables estos son:

##### **Método Aritmético.**

La característica principal de este método considera un crecimiento lineal y constante, de habitantes relativamente incrementada por una unidad de tiempo.

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad (\text{Ecuación 2})$$

##### **Método Geométrico.**

La característica principal de este métodos es mantener constante el porcentaje de crecimiento por una unidad de tiempo se debe tomar en cuenta que los elementos de la ecuación son similares a los del método aritmético

$$r = \left[ \left( \frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right] * 100 \quad (\text{Ecuación 3})$$

##### **Método Exponencial**

La característica principal de este método es que el crecimiento se produce de forma continua y no por una unidad de tiempo la cual sustituye la siguiente expresión:

$$(1 + r)^n a e^{(r+n)} \quad (\text{Ecuación 4})$$

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100$$

##### **Dónde:**

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

n = Periodo de tiempo en años

r.= Taza de Crecimiento (En %)

#### 6.4.9.1. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Para realizar la proyección geométrica de la población, la S.S.A. recomienda adoptar los índices proporcionados en el cuadro, 33 para el caso de la Provincia de Tungurahua, se la considera como régimen Sierra. En caso de necesitar el factor de crecimiento si no lo tenemos en este caso por considerarse una población ya establecida.

Región Geográfica	r %
Sierra	1,0
Costa	1.5
Oriente	1.5
Galápagos	1.5

**Tabla # 35** Taza de Crecimiento Poblacional.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Normas de diseño de la S.S.A. Año 1995, Pág. 22

#### 6.4.9.2. Población futura.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA.

3.3.8 En la estimación de la población futura para el diseño de sistemas de alcantarillado se toma en cuenta que la selección del tipo de sistema de alcantarillado a diseñarse para una población debe obedecer a un análisis técnico-económico.

Método Aritmético.

$$Pf = Pa (1 + r * (Tf - Ta)) \quad (\text{Ecuación 5})$$

Método Geométrico.

$$Pf = Pa(1 + r)^{(Tf-Ta)} \quad (\text{Ecuación 6})$$

Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{(r*(Tf-Ta))} \quad (\text{Ecuación 7})$$

Dónde:

r = Índice de crecimiento poblacional

Pa = Dato de la población actual.

Pf = Población futura al final del periodo de diseño

Tf = Año para el que se calcula la población.

Ta = Año en el que se realiza la proyección.

#### 6.4.9.2.1. Población de Diseño.

Conforme a los parámetros emitidos por EMAPA–A se ha tomado que serán 5 hab/lotés.

$$P_{dis.} = \# \text{ hab.} \times \# \text{ lotes} \quad (\text{Ecuación } 8)$$

$$P_{dis.} = 5 \text{ hab.} \times 181 \text{ lotes}$$

$$P_{dis.} = 905 \text{ habitantes}$$

#### 6.4.9.2.2. Densidad Poblacional Actual ( $Dp_a$ )

La Densidad poblacional conocida también como población Relativa utilizada para diferenciar de la Absoluta, refiriéndose al número de habitantes de un distrito, Ciudad o País.

$$Dpa = \frac{Pa}{A} \quad (\text{Ecuación } 9)$$

$$Dpa = \frac{905}{3,98}$$

$$Dpa = 227.38 \text{ hab/H'a}$$

Dónde:

Dp= Densidad Poblacional ( Habitantes/hectárea)

Pa = Población actual de la urbanización 905 Habitantes

A =  $\sum$  Total de Areas aportantes de cada pozo 3,98 H'a

#### 6.4.9.2.3. Densidad Poblacional Futura ( $Dp_f$ )

Para estimar la población futura se aplicara la siguiente fórmula la cual nos permita tener un aproximado al final del proyecto:

$$Dpf = \frac{Pf}{A} \quad (\text{Ecuación } 10)$$

Como se mencionó anteriormente la  $D_{pa} = D_{pf}$  entonces será  $D_{pf} = 227.38 \text{ hab/H}^1\text{a}$ \_por considerarse como una población que tendrá una variación mínima. Podremos adoptar 230 hab/H<sup>1</sup>a por proceso de cálculo.

## 6.5. VOLÚMENES ESTIMADOS PARA AGUAS RESIDUALES.

### 6.5.1. Dotación de Agua Potable.

Para el cálculo del suministro se deberán considerar la cantidad necesaria en litros por habitante y por día (lt/ hab /día), la Dotación de Agua Potable está en función del número de habitantes y el consumo de agua que estos tengan durante un periodo de tiempo determinado

El porcentaje de las aguas domesticas será estimado de un porcentaje del agua potable determinado por el coeficiente de retorno o aporte para esto se requiere las dotaciones de agua recomendadas.

Estos valores se pueden obtener de dos formas las cuales son, obtener los registros históricos medidos en la localidad y si no se obtiene estos indicadores se podrá tomar en cuenta el siguiente cuadro.

ZONA	HASTA 500 HABITANTES	DESDE 501 A 2000	DESDE 2001 A 5000	DESDE 5001 A 20000	DESDE 20001 A 100000	MAS DE 100000
SIERRA	30 - 50	30 - 70	50 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
ORIENTE	50 - 70	50 - 90	70 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
COSTA	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

**Tabla # 36** Dotación Media (lts/hab./día)Población

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Norma Boliviana NB 688 (2007)

#### 6.5.1.1. Dotación Actual (*Da*).

La dotación media actual se refiere al consumo actual total provisto 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.

### 6.5.1.2. Dotación Futura (Df).

Al mismo tiempo que la población aumenta en desarrollo, mejora las condiciones sanitarias por lo tanto aumenta el consumo de agua potable, razón por la cual es necesario realizar una estimación aproximación de la dotación para el periodo de diseño utilizando la dotación de agua.

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
	Frío	120 - 150
Hasta 5000	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
	Frío	180 - 200
5000 a 50000	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
	Frío	> 200
más de 50000	Templado	> 220
	Cálido	> 230

**Tabla # 37** Dotación Según el número de pobladores

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Normas SSA (EX-IEOS)

#### – Primer Método.

$$Df = Da \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t \quad (\text{Ecuación 11})$$

Dónde:

Da= Dotación media actual lts/hab/día

t.= Periodo de diseño en años

Referencia

$$0.5\% \leq d \leq 2\%$$

#### – Segundo Método.

$$Df = Da + (1 \text{ lt/hab/día}) * t$$

Dónde:

Da= Dotación media actual lts/hab/día

t.= Periodo de diseño en años

**NOTA**

Conforme a los parámetros emitidos por EMAPA–A se ha tomado que serán 190 l/hab/día

### 6.5.1.3. Caudal medio diario de agua potable ( $Qmd_{AP}$ ).

Es el consumo diario de una población obtenido en un año de registro se denomina con base en la población del proyecto y dotación de acuerdo a la siguiente expresión.

$$Qmd_{AP} = \frac{Pf \times Df}{86400} \quad (\text{Ecuación 12})$$

$$Qmd_{AP} = \frac{905 \times 190}{86400}$$

$$Qmd_{AP} = 1,99 \text{ lt/sg}$$

Dónde:

$Qmd_{AP}$  = Caudal medio diario de Agua Potable (lt/sg)

Df = Dotación media futura 190 lts/hab/día

Pf = Población futura 905 Habitantes

### 6.5.1.4. Caudal Medio Diario Sanitario ( $Qmd_s$ ).

El caudal domestico es aquel que proviene de multiplica El, Factor de Retorno C para el caudal medio diario ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas se deposita en la red de alcantarillado.

$$Qmd_s = C * Qmd_{AP} \quad (\text{Ecuación 13})$$

Dónde:

$Qmd_s$  = Caudal medio sanitario (lt/sg)

$Qmd_{AP}$  = Caudal medio diario de Agua Potable 1.99 lt/sg

C = Coeficiente de retorno

### 6.5.1.5. Coeficiente de Retorno (C).

Es la cantidad de aguas residuales generada por una comunidad que es menor a la cantidad suministrada de agua potable debida a las pérdidas que son provocadas por el riego a jardines, lavado de autos utilizado como bebida de animales.

De esta dependerá la cultura propia de cada población la misma que tendrá influencia en los factores socios económicos, el clima; y hasta el mismo abastecimiento de agua potable

El agua potable regresara como un caudal residual en un porcentaje (%) que varía entre  $70\% \leq C \leq 80\%$ , para nuestro caso utilizaremos el **70 %** pues en la zona existen cultivos en las zonas aledañas.

$$Q_{md_s} = 0.70 * 1.99 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{md_s} = 1.39 \text{ lt/sg}$$

#### **6.5.1.6. Caudal Instantáneo ( $Q_i$ ).**

Es el caudal medio diario sanitario multiplicado por un coeficiente de Mayoración  $M$  (Coeficiente de Punta)

$$Q_i = M \times Q_{md_s} \quad (\text{Ecuación 14})$$

Dónde:

$Q_i$  = Caudal instantáneo (lt/sg)

$M$  = Coeficiente de Mayoración

$Q_{md_s}$  = Caudal medio diario Sanitario (1.39 lts/sg)

#### **6.5.1.7. Coeficiente de Mayoración ( $M$ ).**

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina coeficiente de Mayoración, este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influyen en la variación de los caudales, de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima.

– Coeficiente de Harmon

$$M = 1 + \frac{14}{4\sqrt{P}} \quad (\text{Ecuación 15})$$

$$M = 1 + \frac{14}{4\sqrt{0.905}}$$

$$M = 4.68$$

Dónde:

M = Factor de Mayoración

P = Población actual en miles 0.905

Limites  $2.0 \leq M \leq 3.8$

Cuando los valores de M rebasen los límites, se toma los valores extremos.

El coeficiente de variación máxima instantánea, o coeficiente de Harmon, se aplica tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

En tramos que presenten una población acumulada, menor a los 1000 habitantes, el coeficiente se considera constante e igual a 3.8

– Coeficiente de Babbitt

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad (\text{Ecuación 16})$$

$$M = \frac{5}{0.905^{0.2}}$$

$$M = 5.10$$

Dónde:

M = Factor de Mayoración

P = Población actual en miles 0.905

– Norma ExIEOS

$$M = \frac{2,228}{Q_{mds}^{0,073325}} \quad (\text{Ecuación 17})$$

Dónde:

M = Factor de Mayoración

$Q_{mds}$  = Caudal medio diario Sanitario (1.39 lts/sg)

Contempla que en caso de que el caudal medio diario no sobrepase los 4 lt/sg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración  $M = 4.0$

$$M = \frac{2,228}{1.39^{0,073325}}$$

$$M = 2.18$$



– Coeficiente de Popel

Población en miles	Coeficiente "M"
< 5	2.40 a 2.00
5 a 10	1.85 a 2.00
10 a 50	1.60 a 1.85
50 a 250	1.33 a 1.60
> 250	1.33

**Tabla # 38** Coeficientes de Mayoración popel.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Norma Boliviana NB 688 (2007)

Sabiendo que el número de habitantes de la urbanización GALICIA es menor que 5000 habitantes se considera el valor de  $M = 2.40$

Coeficiente de Harmon = 4.68

Coeficiente de Babbit = 5.10

Norma ExIEOS = 2,18

Coeficiente de Popel = 2,40

Para la selección del coeficiente debemos comparar los valores dentro de estos el valor de  $M$  (Factor de Mayoración) está entre:  $2.00 \leq M \leq 3.8$

Si se encuentran valores que sobre pasen el límite de los establecidos deberemos toma los valores extremos. Asumiremos el valor de  $M = 3,8$

De la ecuación 16 determinamos el caudal instantáneo

$$Q_i = M \times Q_{md_s}$$

$$Q_i = 3,8 \times 1,39$$

$$Q_i = 5.28 \text{ lt/sg}$$

Dónde:

$M$  = Factor de Mayoración 3,8

$Q_{md_s}$  = Caudal medio diario Sanitario (1,99 lts/sg)

$Q_i$  = Caudal instantáneo (lt/sg)

#### 6.5.1.8. Caudal de Infiltración ( $Q_{inf}$ )

El caudal de infiltración incluye el agua del subsuelo que penetra las redes de alcantarillado, a través de las paredes de tuberías defectuosas, uniones de tuberías, conexiones, y las estructuras de los pozos de visita, cajas de paso, terminales de limpieza, etc. El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

Altura del nivel freático sobre el fondo del colector. Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.

Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.

Material de la tubería y tipo de unión.

$$Q_{inf} = K_i \times L \quad (\text{Ecuación 18})$$

Indicadores

$K_i$  = Valor de la infiltración (l/m 1 Km)

$Q_{inf}$  = Caudal de Infiltración (lts/sg)

L = Longitud de tubería (m, Km)

TIPO DE UNIÓN	Tubería de H.S		Tubería de 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 # 39** Clasificación de Tubería por el tipo de unión

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Norma Boliviana NB 688 (2007)

Considerando que en el sector el nivel freático es bajo y se trabajara con tubería de PVC unido con caucho, asumimos la Tabla 39 el valor  $K_i = 0.00005$  lts/sg/m.

$$Q_{inf} = 0.00005 \text{ lt/sg/m} \times 100\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0,005 \text{ lt/sg/m}$$

### 6.5.1.9. Caudal por Conexiones Erradas.

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5% al 10% del caudal máximo horario de aguas residuales. Según la norma INEC  $Q_e = 80$  lts/hab/día

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i \quad (\text{Ecuación 19})$$

Dónde:

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas (lt/sg)

$Q_i$  = Caudal instantáneo = 7.56 lt/sg

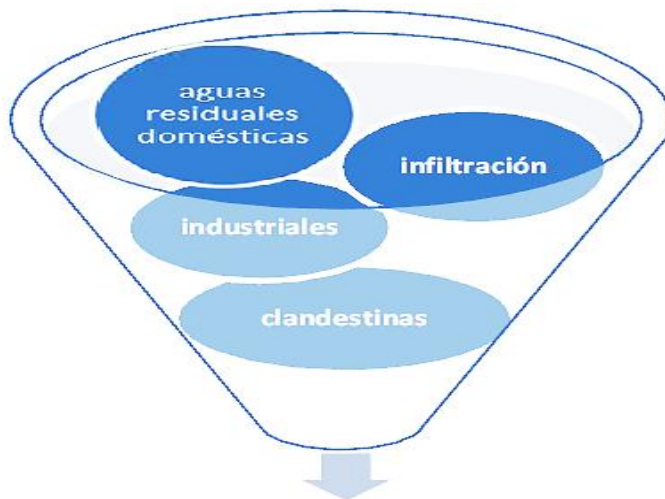
Tomando el 10% del caudal instantáneo

$$Q_e = 0,1 * 5.28 \text{ lt/sg}$$

$$Q_e = 0,53 \text{ lt/sg}$$

### 6.5.2. Caudal de Diseño para Aguas Residuales.

Los caudales de diseño son siempre acumulativos, dependiendo de la diagramación de la red de Alcantarillado, porque van recolectando el caudal sanitario y entregando al siguiente tramo, y así sucesivamente hasta ser recogidos por los colectores y al final por los emisores.



**Grafico # 31** Caudal de Aporte.  
**ELABORADO POR:** El Investigador

Para establecer el caudal de diseño se tomaran en cuenta la suma de los caudales anteriores

$$Q_{dis} = Q_i + Q_e + Q_{inf} \quad (\text{Ecuación 20})$$

Dónde:

$Q_{dis}$  = Caudal de diseño (lt/sg)

$Q_i$  = Caudal instantáneo = 5.28 lt/sg

$Q_e$  = Caudal por conexiones erradas = 0.53 lts/sg

$Q_{inf}$  = Caudal por infiltración = 0,005 lts/sg

Teniendo el dato calculado de cada caudal determinamos el caudal de diseño para la red de alcantarillado.

$$Q_{dis} = 5,28 \text{ lt/sg} + 0,53 \text{ lt/sg} + 0,005 \text{ lt/sg}$$

$$Q_{dis} = 5.82 \text{ lt/sg}$$

Los valores respectivos del caudal de diseño de cada tramo constan en la hoja de cálculo diseño Alcantarillado Combinado urbanización GALICIA

### 6.5.3. VOLÚMENES ESTIMADOS PARA AGUAS PLUVIALES.

Para el cálculo de los caudales de escurrimiento superficial directo El código Ecuatoriano de la construcción de obras Sanitaria 2011 menciona que podemos utilizar tres enfoques básicos El Método Racional, Hidrógrafa Unitario Sintético el análisis estadístico por m2.

Área Contribución Ha	Métodos de escurrimiento superficial
< 100	Método Racional
> 100	Método del Hidrógrafa unitario sintético
> 25 Km2 Área urbanas	Análisis estadístico de los datos de escurrimiento superficie observada.

**Tabla # 40** Clasificación de Métodos de diseño pluvial

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Autores/Elaborado en base MIDUVI 2011

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

3.12 *Caudales de aguas lluvias.* Volúmenes de agua por unidad de tiempo de escurrimiento superficial, producto de la precipitación.

3.29 *Intensidad de lluvia.* Lluvia por unidad de tiempo. Normalmente se mide en mm/h.

### 6.5.3.1. Coeficiente de escorrentía Aguas Pluviales.

Del agua lluvia que cae sobre la superficie de un terreno la una parte se evapora la otra se discurre por la superficie (escorrentía), y la otra se infiltra el coeficiente de escorrentía varia a lo largo del tiempo y en función a las características del terreno (Vegetación, permeabilidad, inclinación) y de la zona (Temperatura, Humedad relativa, velocidad del viento, horas de soleamiento).

Así en una precipitación la evaporación y la infiltración de aguas irán disminuyendo conforme vaya aumentando la humedad relativa y el estado de inhibición del terreno aumentando conceptualmente el coeficiente de escorrentía desde valores iniciales iguales o próximos a cero hasta valores finales iguales o cerca de la unidad.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

3.15 *Coeficiente de escurrimiento.* Relación entre los volúmenes totales de escurrimiento superficial y los de precipitación.

5.4.2.2 *Para la determinación del coeficiente C* deberá considerarse los efectos de infiltración, almacenamiento por retención superficial, evaporación, etc.

TIPO DE ZONA	COEFICIENTE		
Zona Central densamente construida, con vías y calzadas pavimentadas.	0.70	-	0.90
Zonas Adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas.	0.70		
Zonas residenciales mediamente pobladas	0.55	-	0.65
Zonas residenciales con baja densidad	0.35	-	0.55
Parques Campos de deporte.	0.10	-	0.20

**Tabla # 41** Valores del coeficiente de escurrimiento

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** MIDUVI 2011 CO 107 – 601

5.4.2.3 Cuando sea necesario calcular un coeficiente de escurrimiento compuesto, basado en porcentaje de diferentes tipos de superficie se podrá utilizar, los valores que se presentan en la siguiente tabla.

TIPO DE SUPERFICIE	C
Cubierta Metálica o teja vidriada	0.95
Cubierta con teja ordinaria o impermeabilizada	0.9
Pavimento Asfáltico en buenas condiciones	0.85 a 0.90
Pavimento de hormigón	0.80 a 0.85
Empedrados (juntas pequeñas)	0.75 a 0.80
Empedrados (juntas ordinarias)	0.40 a 0.50
Pavimentos de macadam	0.25 a 0.60
Superficies no pavimentadas	0.10 a 0.30
Parques y Jardines	0.05 a 0.25

**Tabla # 42** Valores de C para diferentes tipo de superficies  
**ELABORADO POR:** El Investigador  
**FUENTE:** MIDUVI 2011 CO 107 – 601

#### 6.5.3.2. Periodo de retorno.

El periodo de retorno adoptado en el cálculo depende de los daños que pudieran crear las inundaciones producidas por la lluvia que produzca caudales superiores al del cálculo.

Se adopta como frecuencia tipo y a afectos de homologaciones de base de datos el periodo decenal (10 años) en caso que las inundaciones puedan crear varios daños el periodo de retorno debe aumentarse de 15 25 o 50 años e incluso a 100, 500, 1000 si se prohibieran daños catastróficos, en las zonas donde los daños sea de poca entidad, pequeños núcleos o superficies rurales el periodo de recurrencia pueda reducirse has 1 año incluso inferior.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

3.13 *Coficiente de retorno.* Relación entre el agua residual producida y el agua potable consumida.

### **6.5.3.3. Duración de la lluvia.**

La duración de la lluvia influye de forma determinante sobre su intensidad media, al iniciarse una precipitación el agua se dirige desde las cubiertas de edificios patios jardines hacia las cunetas viales, para llegar a la red de alcantarillado.

Por ejemplo se necesita 15 min. Para que el agua que cae en el punto más alejado de la zona llegue has una rejilla seria nuestro caso, este intervalo de tiempo se denomina tiempo de esorrentía.

En general los caudales aportados van aumentando mientras dure la precipitación hasta que toda la cuenca este contribuyendo esto se debe a que durante el tiempo de concentración la velocidad de crecimiento de las superficies aportantes es superior a la de crecimiento de la intensidad de lluvia llegado al tiempo de concentración la superficie se mantenga constante, (o disminuye si se termina la precipitación) y la intensidad decrece porque los caudales aportados disminuirán.

Así para cuencas o zonas de 5 – 200 hectáreas de superficie total la lluvia que produce al caudal máximo de esorrentía pluvial es la que tiene una duración igual al tiempo de concentración.

### **6.5.4.4 Tiempo de concentración.**

En hidrología, el tiempo de concentración se define como el tiempo que pasa desde el final de la lluvia neta hasta el final de la esorrentía directa. Representa el tiempo que tarda en llegar al aforo la última gota de lluvia que cae en el extremo más alejado de la cuenca y que circula por esorrentía directa. Por lo tanto, el tiempo de concentración sería el tiempo de equilibrio o duración necesaria para que con una intensidad de esorrentía constante se alcance el caudal máximo.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

*3.48 Tiempo de concentración.* Lapso necesario para que la esorrentía llegue desde el punto más alejado del área tributaria al punto considerado.

$$T_c = T_e + T_r \quad (\text{Ecuación 21})$$

#### 6.5.4.5. Tiempo de escorrentía (Te)

Es la que tarda en llegar la lluvia más alejada en llegar al cause o red de alcantarillado, dependerá de la longitud, pendiente y grado e impermeabilidad del terreno varia en la práctica entre 1 y 3 minutos con un máximo de 20 minutos con valores normales entre 5 y 10 minutos.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

3.49 *Tiempo de escurrimiento.* Tiempo que tarda el agua en recorrer un tramo determinado de colector.

TIPO DE ZONA	te (min)
Áreas densamente desarrolladas	5
Áreas desarrolladas de la ciudad con pendientes relativamente planas	10 - 15
Zonas residenciales con topografías relativamente planas o sumideros lejanos entre si	20 - 30

**Tabla # 43** Tiempos de Entrada

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Norma Boliviana NB 688 (2007)

Conforme aumenta la superficie desaguada disminuye el peso del tiempo de escorrentía en total del tiempo de concentración.

$$t_e = \frac{L}{60V} \quad (\text{Ecuación 22})$$

#### 6.5.4.6. Tiempo de Recorrido (Tr)

Es el tiempo que tarda en recorrer el agua hasta llegar a la red de alcantarillado alcanzando su punto de concentración

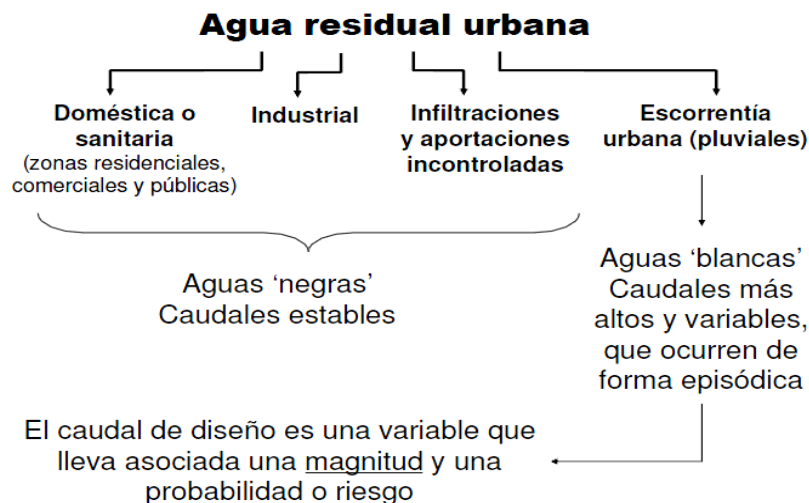


Depende de las condiciones hidráulicas del cauce o de los colectores si en el momento de evaluarlo no se conoce la totalidad estas condiciones se pueden fijar las de antemano de la forma aproximada.

#### 6.5.4.7. Intensidad de Lluvia.

Se entiende por intensidad de lluvia el caudal caído por unidad de superficie o lo que equivale a la altura de precipitación por una unidad de tiempo para el cálculo de caudal máximo de aguas pluviales la intensidad de lluvia se expresa en litros por segundo y hectáreas l/s Ha en lugar de milímetros por minuto mm/m o por hora mm/h

Concluyendo, que el sistema más óptimo que necesitamos sería el combinado, por efectividad. (Revisar los numerales 6.6.1.3. Y 6.6.1.4.) Procederemos a la etapa del diseño.



**Grafico # 32** Proceso de Aguas residuales y pluviales

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Temez J.R (1987) Calculo hidrometeorológico en pequeñas cuencas

#### 6.5.4.8. Fórmulas de Diseño.

Para el diseño del alcantarillado con conductos cerrados funcionando a gravedad, se considera el comportamiento hidráulico como en canales, flujo a superficie libre y se emplea la fórmula de MANNING para calcular la velocidad a tubo lleno, auxiliándose con

las relaciones hidráulicas y geométricas de esos conductos, al operar parcialmente llenos para conocer las velocidades de operación.

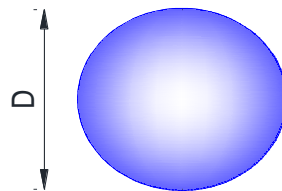
Se deberá calcular la velocidad a tubo lleno y parcialmente lleno con el gasto efectivo, además del tirante real.

### 6.5.5. HIDRAULICA DE CONDUCTOS.

#### 6.5.5.1. Tubería Llena.

Dónde:

D = Diámetro interior (m)



$$\text{Area mojada}(A_m) = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$\text{Perimetro mojado}(P_m) = \pi * D$$

$$\text{Radio Hidraulico}(R) = \frac{D}{4}$$

#### 6.5.5.2. Velocidad a tubo lleno.

$$V_{TLL} = \frac{0,397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$

(Ecuación 22-

1)

Dónde:

$V_{TLL}$  = Velocidad de flujo a tubo lleno (lt/sg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional)

D = Diámetro interior (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

### 6.5.5.3. Caudal a tubería llena.

El caudal de flujo a tubo lleno, está en función de la siguiente fórmula:

$$Q = V * A \quad (\text{Ecuación 23})$$

$$Q_{TLL} = \frac{0,397}{n} D^{8/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecuación 24})$$

Dónde:

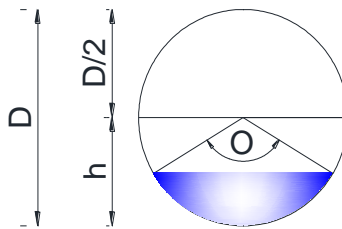
$Q_{TLL}$  = Caudal de flujo a tubo lleno (m<sup>3</sup>/sg)

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional)

$D$  = Diámetro interior (m)

$S$  = Gradiente hidráulica (m/m)

### 6.5.5.4. Velocidad a tubería parcialmente llena.



El ángulo centra  $\theta$  (en grado sexagesimal) se determina por la siguiente fórmula:

$$\theta = 2 \arcsin \left[ 1 - \frac{2h}{D} \right]$$

$$\text{Area mojada (Am)} = \frac{r^2}{2} \left[ \frac{\pi * \theta}{180} - \text{sen}\theta \right]$$

$$\text{Perimetro mojado (Pm)} = \frac{\pi * r * \theta}{180}$$

$$\text{Radio Hidraulico (R)} = \frac{D}{4} \left[ 1 - \frac{360 \text{ sen}\theta}{2\pi\theta} \right]$$

Dónde:

$D$  = Diámetro interior (m)

h = Calado de agua (m)

#### 6.5.5.5. Velocidad a tubería parcialmente llena.

Sustituyendo el valor de **R**, la fórmula de Manning para tuberías parcialmente llena es:

$$V_{TLL} = \frac{0,397 D^{\frac{2}{3}}}{n} \left[ 1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2\pi\theta} \right] S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{Ecuación 25})$$

Dónde:

$V_{PLL}$  = Velocidad de flujo a tubo parcialmente lleno (lt/sg).

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional)

D = Diámetro interior (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

$\theta$  = Ángulo conformado por el segmento de la circunferencia en grados sexagesimales.

#### 6.5.5.6. Caudal a tubería parcialmente llena.

$$Q_{PLL} = \frac{D^{\frac{8}{3}}}{7257,15 * n * (2\pi\theta)^{\frac{3}{2}}} [2\pi\theta - 360 \operatorname{sen} \theta]^{\frac{3}{2}} \quad (\text{Ecuación 26})$$

Dónde:

$Q_{PLL}$  = Caudal de flujo a tubo parcialmente lleno (m3/sg)

n = Coeficiente de rugosidad de Manning (a dimensional)

D = Diámetro interior (m)

S = Gradiente hidráulica (m/m)

$\theta$  = Ángulo conformado por el segmento de la circunferencia en grados sexagesimales.

### 6.5.6. PARAMETROS HIDRAULICOS PEMISIBLES.

#### 6.5.6.1. Velocidad Máxima.

Es de gran importancia tomar en cuenta la velocidad de las aguas servidas en las tuberías con el fin de evitar futuros taponamientos. Para la velocidad mínima se deberá considerar como límite inferior aquella que impida la sedimentación de partículas sólidas y la acumulación de gas sulfúrico, estableciéndose el siguiente cuadro de velocidades.

### 6.5.6.2. Velocidad Mínimas.

Para cualquier caso una velocidad mínima de 0.60 m/s cuando el tubo está lleno y 0.30 m/s cuando el tubo está parcialmente lleno. Si es que no es posible cumplir con esta normativa, se deberá incrementar la pendiente de la tubería. En caso de que esta solución no sea aplicable, se deberá realizar un programa de limpieza y mantenimiento especial para los tramos afectados.

La capacidad hidráulica del sistema debe ser suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.

De acuerdo a la Norma CO 10.7 – 601 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES EN EL AREA URBANA. En los siguientes articulo y numerales, la norma pone énfasis en lo siguiente.

3.52 *Velocidades máximas.* Máxima velocidad permitida en las alcantarillas para evitar la erosión.

3.53 *Velocidades mínimas.* Mínima velocidad permitida en las alcantarillas con el propósito de prevenir la sedimentación de material sólido.

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (\text{Ecuación 27})$$

Dónde:

V = Velocidad media del flujo, en m/s

n = Coeficiente de rugosidad, a dimensional

R = Radio hidráulico, en m

S = Pendiente de fricción (perdida de carga unitaria), en m/m.

El tirante no debe ser menor a 1.0 cm en pendientes fuertes, ni menor a 1.5 cm en pendientes moderadas. (Alcides, F. 2002)

TIPO DE TUBERÍA	VELOCIDADES MÁXIMAS	
Hormigón Simple Unión Mortero	2.5 m/sg	3 m/sg
Hormigón Simple Unión Elastomerica	3.5 m/sg	4 m/sg
Asbesto Cemento	4.5 m/sg	5 m/sg
Tuberías PVC	4.5 m/sg	

**Tabla # 44** Velocidades Máximas permisibles.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** MIDUVI 2011 CO 107 – 601

### 6.5.6.3. Coeficiente de Rugosidad.

Dada la diversidad de materiales que se pueden emplear en alcantarillado según los requerimientos, el coeficiente de rugosidad “n” utilizado para la fórmula de MANNING, varía según la calidad del acabado interior y el estado de la tubería y del material de que se trate, por lo que se deberán usar los valores indicados. (Alcides, F. 2002)

Material	Coeficiente Rugosidad
Hormigón Simple	
Con Uniones de mortero	0.013
Con uniones de neopreno para nivel freáticos Altos	0.013
Asbesto Cemento	0,011
Plástico	0,011

**Tabla # 45** coeficiente de rugosidad recomendados

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** MIDUVI 2011 CO 107 – 601

### 6.5.6.4. Criterios de Tensión Tractiva ( $\tau$ ).

La tensión tractiva o tensión de arrastre es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. El criterio de la tensión tractiva puede ser calculado, según la siguiente ecuación:

$$\tau = \rho * g * R * S \quad (\text{Ecuación 28})$$

Dónde:

$\tau$  = Tensión Tractiva (Pa)

$\rho$  = Densidad del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>)

$g$  = Gravedad (9.81m/s<sup>2</sup>)

$R$  = Radio hidráulico

$S$  = Pendiente de la tubería (m/m)

Se recomienda para los colectores sanitarios que la tensión tractiva mínima sea 1,0 Pa. Sin embargo en los tramos iniciales de los colectores (arranque), en los cuales se presentan

bajos caudales promedio tanto al inicio como al fin del periodo de diseño, la tensión tractiva no deberá ser menor a 0,6 Pa

#### 6.5.6.5. Reducción de Caudal

Se considera una retardación de caudal debido a que la intensidad no es constante en el caso de áreas urbanas mayores 300 Ha se recomienda utilizar la siguiente tabla realizados con ensayos en California por autores americanos.

Duración 30 minutos		Duración 45 minutos		duración 60 minutos	
áreas (Ha)	%	áreas (Ha)	%	áreas (H <sup>a</sup> )	%
50 a 100	99	100 a 200	95	200 a 400	96
100 a 200	95	200 a 400	92	400 a 800	92
200 a 400	92	400 a 800	89	800 a 1600	88

**Tabla # 46** Porcentaje de escorrentía en función del área o cuenca de drenaje

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Apuntes de Alcantarillado 9 no semestre.

#### 6.5.6.6. 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 subrasante 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.

#### 6.5.6.7. 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.

$h_{m\acute{i}nima} = 5\text{cm}$  (por problemas de material de acarreo),

$h_{m\acute{a}xima} = 0,75 D$  (para la ventilación).

#### 6.5.7. CAUDAL PLUVIAL $Q = (I/sg.)$

Los datos para la calcula la intensidad de lluvia se a tomado de la estación de Rumipamba por encontrarse como estación activa.

### 6.5.7.1. Estación pluviométrica - Rumipamba Latacunga

Catón Salcedo elevación: 2685 msnm.

Fecha de instalación 18 de Marzo 1976.

Latitud 010112 S. Longitud 783541 W.

Parroquia Rumipamba reubicación. Código M004.

Nombre Rumipamba tipo AG. Provincia de Cotopaxi.

Estado Funcionando,

M 004		RUMIPAMBA - SALCEDO				INAMHI	
PRECIPITACIONES EN (mm/h)							
ANUARIO ESTADISTICO MENSUAL DE DIFERENTES AÑOS							
MESES DEL AÑO	1995	2004	2005	2009	TOTAL	PROM.	
Enero	27,50	10,90	10,10	74,90	123,40	30,85	
Febrero	23,50	45,40	34,20	41,40	144,50	36,13	
Marzo	88,30	30,90	95,30	88,60	303,10	75,78	
Abril	38,10	59,90	82,20	75,70	255,90	63,98	
Mayo	32,10	65,60	33,90	21,60	153,20	38,30	
Junio	23,20	5,80	27,80	43,30	100,10	25,03	
Julio	19,70	22,90	14,90	11,50	69,00	17,25	
Agosto	10,60	15,90	11,70	1,60	39,80	9,95	
Septiembre	33,60	21,60	14,50	10,70	80,40	20,10	
Octubre	30,80	17,80	25,50	27,80	101,90	25,48	
Noviembre	91,30	82,00	42,80	17,10	233,20	58,30	
Diciembre	66,30	56,90	122,90	68,30	314,40	78,6	
PARCIALES	473,00	423,60	503,80	470,50	1906,90	467,73	
Promedio Anual					467,73 mm/h		

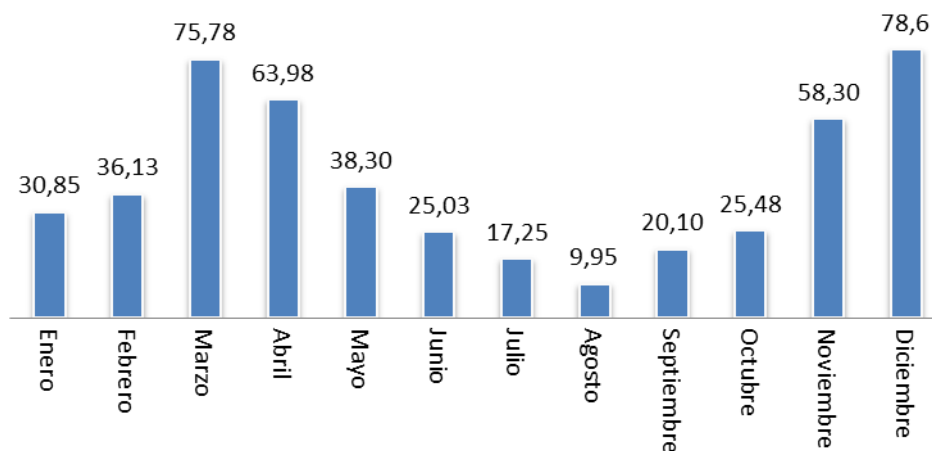
**Tabla # 47** Precipitaciones Pluviométricas Mensuales

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba



### INTENSIDAD PROMEDIO MENSUAL



**Grafico # 33** Intensidad de lluvia Mensual

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba

Estimaremos la Intensidad en mm/h para realizar los cálculos correspondientes para eso revisaremos la siguiente tabla.\

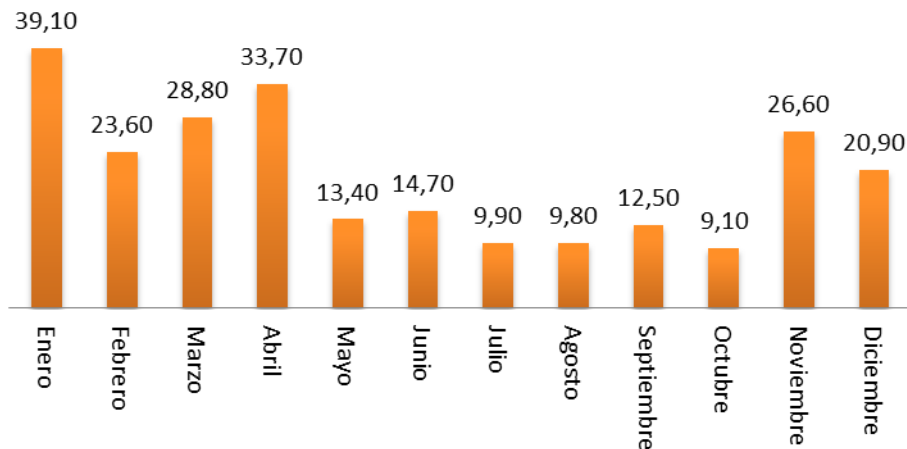
M 004		RUMIPAMBA - SALCEDO				INAMHI
PRECIPITACIONES EN (mm)						
ANUARIO ESTADISTICO EN 24 HORAS DE DIFERENTES AÑOS						
MESES DEL AÑO	1995	2004	2005	2009	PROM.	mm/h
Enero	6,90	3,30	4,70	39,10	39,10	<b>39,10</b>
Febrero	5,80	23,60	4,70	18,20	23,60	
Marzo	14,50	14,00	4,70	28,80	28,80	
Abril	19,60	15,10	33,70	24,70	33,70	
Mayo	12,90	13,40	12,00	8,70	13,40	
Junio	8,60	1,90	13,50	14,70	14,70	
Julio	6,90	9,90	6,70	3,90	9,90	
Agosto	4,40	8,60	9,80	1,00	9,80	
Septiembre	11,20	12,50	8,60	6,50	12,50	
Octubre	5,60	9,10	7,60	6,00	9,10	
Noviembre	26,60	22,70	18,50	12,00	26,60	
Diciembre	18,00	12,20	18,50	20,90	20,90	
<b>ANUAL</b>	26,60	23,60	33,70	39,10		

**Tabla # 48** Precipitaciones Pluviométricas por 24 horas

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba

### INTENSIDAD EN 24 HORAS



**Grafico # 34** Intensidad de lluvia 24 horas

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba

Hacemos referencia a la tabla # 40 que dice, para áreas inferiores a 100 hectáreas se utilizara el método racional.

$$Q = 0.00278 C \times I \times A \quad (\text{Ecuación 29})$$

Dónde:

Q = Caudal de escurrimiento en m<sup>3</sup>/sg – l/sg.

C = Coeficiente de escorrentía (a dimensional)

I = Intensidad media de lluvia mm/h

A = Superficie total de la zona en Ha

Para estimar la intensidad media de lluvia relacionaremos 4 periodos en diferentes años en el Cuadro # 47 y 48 estimaremos las precipitaciones en 24 horas y mensuales.

#### 6.5.7.2. Caudal Escurrimiento.

Tomaremos valores de intensidades máximas en 24 horas determinadas con información pluviograficos periodo 1964 – 1998 del libro de INAMHI. Los valores IdTR se obtienen de las isolíneas de intensidades para varios períodos de retorno, en función de la máxima en 24 horas. Para la estación Rumipamba tenemos los siguientes valores:

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD mts	Tr (Años)				
		LATITUD	LONGITUD		5	10	25	50	100
M - 004	Rumipamba	01° 01' 05" S	78° 33' 00" W	2680	1.80	2.10	2.40	2.70	2.90

**Tabla # 49** Intensidades Máximas Rumipamba - Salcedo

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba

La ecuación que hemos tomado del libro del INAMHI, será para la eventual tempestad que se pueda generar en un tiempo de retorno

CODIGO	ESTACION	DURACION	ECUACION
M - 004	Rumipamba	5 min. < 40 min	$I_{TR} = 201.28 t^{-0.4573} Id_{TR}$
		40 min. < 1440 min	$I_{TR} = 1415.8 t^{-0.9947} Id_{TR}$

**Tabla # 50** Ecuaciones representativas Estaciones Pluvigraficos Rumipamba - Salcedo

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estación Agro Meteorológica Rumipamba

De la Tabla # 50 en el cuadro de la duración estimaremos para un periodo de 5 min. < 40 min que representa la siguiente ecuación,  $I_{TR} = 201.28 t^{-0.4573} Id_{TR}$ , para proceder a realizar la siguiente función matemática.

$$I_{TR} = 201.28 t^{-0.4573} Id_{TR} \quad (\text{Ecuación 30})$$

Dónde:

Id = Periodo de retorno 5 Años (Tr)

Tc = Tiempo de concentración Inicial (15 min.)

I = Intensidad media de lluvia mm/h

$$I (5 \text{ Años}) = 201.28 15^{-0.4573} (1.8)$$

De la ecuación expresada obtenemos el siguiente valor, 105.01 mm/h valor que se remplazara en la ecuación 29.

Para el coeficiente de escorrentía utilizaremos la tabla # 42 para estimar los valores y ponderar en la siguiente tabla.

IDENTIFICACION	MATERIAL	Area Hà (SI)	Cof. Esc. Ø	SI x Ø
AREA DE CASAS	Hormigon	1,11	0,95	1,055
AREA DESTINADA PARA VIAS	Macadam	1,22	0,60	0,732
AREA DESTINADA PARA PARQUEADEROS	Hormigon	0,034	0,90	0,031
AREA DESTINADA PARA GUARDIANIA	Teja	0,022	0,90	0,020
AREA DESTINADA PARA GUARDERIA	Teja	0,023	0,90	0,021
AREA DESTINADA PARA COLEGIO U ESCUELA	C. Metalica	0,054	0,95	0,051
AREA VERDE RECREACIONAL	Jardines	1,09	0,25	0,273
		TOTALES	5,45	2,18
		Coef promedio Adoptado		0,40

**Tabla # 51** Calculo coeficiente de Escorrentía.

**ELABORADO POR:** El Investigador

Hacemos referencia a la Tabla # 41 el coeficiente de escorrentía para zonas bajas densamente pobladas esta entre el promedio de 0,40 - 0,55 y el calculado por las diferentes áreas asumiremos para nuestros cálculos el 0.45

IDENTIFICACION	AREA	U	AREA	U
AREA DE CASAS	11149,60	m2	1,115	Há
AREA DESTINADA PARA VIAS	12188,16	m2	1,219	Há
AREA DESTINADA PARA PARQUEADEROS	344,876	m2	0,034	Há
AREA DESTINADA PARA GUARDIANIA	224,13	m2	0,022	Há
AREA DESTINADA PARA GUARDERIA	233,56	m2	0,023	Há
AREA DESTINADA PARA COLEGIO U ESCUELA	543,94	m2	0,054	Há
AREA DE CANAL	585,44	m2	0,059	Há
AREA PARA AMPLIACION DE VIA	260,46	m2	0,026	Há
ALINEACION EN LA PARTE SUPERIOR	398,45	m2	0,040	Há
ALINEACION EN LA PARTE BAJA	146,78	m2	0,015	Há
ALINEACION EN LA PARTE LATERAL DERECHA	565,90	m2	0,057	Há
AREA VERDE RECREACIONAL	13158,71	m2	1,316	Há
AREA TOTAL DEL TERRENO	39800,00	m2	3,980	Há

**Tabla # 52** Distribución de Áreas del Proyecto.

**ELABORADO POR:** El Investigador

Como se mencionó anteriormente el área del proyecto contiene 39800,00 m<sup>2</sup> para nuestro caso el área será de 3.98 H'a para esto podremos ya aplicar la ecuación 29.

$$Q = 0.00278 C \times I \times A$$

Dónde:

Q = Caudal de escurrimiento en m<sup>3</sup>/sg – l/sg.

C = 0,45

I = 105,01 mm/h

A = 3.98 Ha

$$Q = 2.78 (0,45 \times 105.01 \text{ mm/h} \times 3.98 \text{ H}^2\text{a})$$

$$Q = 2.78 (146.28 \text{ mm/h} \times \text{H}^2\text{a})$$

$$\mathbf{Q = 522.84 \text{ l/sg.}}$$

El caudal de diseño es sumamente alto resulta porque la estación pluviométrica de Rumipamba se encuentra en un sector donde las precipitaciones son constantes y de una magnitud elevada razón por la cual sugiero trabajar con la estación de Ambato considerando que esta no está en funcionamiento pero dentro de los parámetros de la EMAPA – A sugiere utilizar los siguientes numerales.

**3.3.1** El caudal de las aguas lluvias se calculara con la siguiente formula

$$Q = CIA/0,36 \quad (\text{Ecuación 31})$$

Dónde:

C = 0,45

A = Área en Ha

I = 105,01 mm/hora

**3.3.2** La Intensidad de Aguas Lluvia.

(Ecuación 32)

$$I = \frac{170,39}{t^{0.05052}} \times Id_{TR}$$

Dónde:

Tr = Periodo de retorno 10 años.

t = Tiempo Inicial de la concentración 15 minutos.

$Id_{TR}$  Valor obtenido del mapa de isolíneas de precipitación para la zona 33 (Ambato)

publicada por el INAMHI. 10 Años = 1.5

$$I = \frac{170,39}{15^{0,5052}} \times 1.5$$

$$I = 65.06 \text{ mm/hora}$$

Los numerales anteriores y la intensidad calculada remplazaremos en la ecuación 31 para obtener el caudal de aguas lluvia de diseño.

$$Q = \frac{0.45 \times 65.06 \frac{\text{mm}}{\text{hora}} \times 3.98}{0,36}$$

$$Q = 323.674 \text{ l/sg.}$$

### **Conclusión.**

La parroquia Atahualpa por encontrarse en Jurisdicción a la provincia del Tungurahua se debería adoptar los parámetros de diseño que se emiten por la empresa pública de Agua Potable y Alcantarillado **EMAPA-A**

Si relacionamos los caudales existe una variación considerable técnicamente se ha demostrado que los parámetros que se pueden adoptar se ajustan o son confiables para poder continuar con nuestro diseño.

## **6.5.8. MODELO TIPICO DE CÁLCULO PARA LAS TABLAS.**

### **6.5.8.1. Datos para el Diseño.**

- De la (Ecuación 9) obtenemos la Densidad poblacional 230 hab/H'a
- La Dotación de agua potable asumiremos la de EMAPA-A 190 l/hab/día
- La Rugosidad del material tabla # 45 PVC = 0.011
- Para el coeficiente de retorno para aguas sanitarias del literal 6.5.1.5. utilizaremos el 70% del retorno del agua potable.
- Para el Coeficiente de Mayoración M asumiremos 3.8 por encontrarse en valores extremos.
- Valor de la Intensidad Pluviométrica I = 65.06 mm/hora
- Coeficiente de escorrentía C = 0.45 y A = será el de aporte a los pozos
- Caudal Sanitario

$$Q_s = P_f \times f \times \frac{D_f \times M}{86400} \times Q_{inf} \quad (\text{Ecuación 33})$$

Dónde:

Pf = Población Futura o proyectada

f. = Retorno del agua potable

Df = Dotación Futura

M = Coeficiente de Mayorcito

Qinf = Caudal de Infiltración.

- Utilizaremos los numerales 6.5.5. **HIDRAULICA DE CONDUCTOS**. Para los cálculos restantes
- Utilizaremos los numerales 6.5.6. **PARAMETROS HIDRAULICOS PEMISIBLES**. Para controlar pendientes y velocidades.

AREAS DE APOORTE A LOS RAMALES													
P1A	0,0392	H'a	P1B	0,0724	H'a	P1C	0,0204	H'a	P1D	0,0430	H'a		
	0,0190	H'a		0,0133	H'a		0,1160	H'a		P2D	0,0821	H'a	
	0,0747	H'a		0,0478	H'a		0,1364	H'a			0,1251	H'a	
	0,0677	H'a		P2B	0,1217	H'a	P2C	0,1364	H'a	P1E	0,0685	H'a	
	0,0588	H'a			0,1165	H'a		0,0893	H'a		0,0487	H'a	
	P2A	0,0480			H'a	0,0760	H'a	P7A	1,3703		H'a	0,0893	H'a
		0,3074			H'a	0,4477	H'a		1,5960		H'a	0,0666	H'a
P2A	0,3074	H'a	P2B		0,4477	H'a	P7A	1,5960	H'a		P2E	0,0280	H'a
	0,0803	H'a			0,0771	H'a		P6B	1,1683			H'a	0,3011
	0,0722	H'a			0,0771	H'a	2,7643		H'a		P2E	0,3011	H'a
P3A	0,0651	H'a	P3B	0,0484	H'a	P6B	2,7643	H'a	P3E	0,0464		H'a	
	0,0484	H'a		0,0480	H'a		0,0317	H'a		0,0479	H'a		
	0,5734	H'a		0,6983	H'a	P3C	0,0550	H'a		0,3954	H'a		
P3A	0,5734	H'a	P3B	0,6983	H'a		P3C	2,8510	H'a	P1F	0,0458	H'a	
	0,0765	H'a		0,0737	H'a	2,8510		H'a	0,0494		H'a		
	0,0732	H'a		0,0735	H'a	0,1024	H'a	P2D	0,1251	H'a			
P4A	0,0690	H'a	P4B	0,0472	H'a	P4C	0,0846		H'a	P2D	0,2203	H'a	
	0,0487	H'a		0,0483	H'a		3,0380	H'a	0,2203		H'a		
	0,8408	H'a		0,9410	H'a	P4C	3,0380	H'a	0,0550		H'a		
P4A	0,8408	H'a	P4B	0,9410	H'a		P5C	0,1366	H'a	P3E	0,3954	H'a	
	0,0826	H'a		0,0766	H'a	0,0906		H'a	0,6707		H'a		
	0,081	H'a		0,0767	H'a	0,0187	H'a	P3E	0,6707	H'a			
P5A	0,0657	H'a	P5B	0,0490	H'a	P5C	3,2839		H'a	P4E	0,0211	H'a	
	0,0496	H'a		0,0000	H'a				0,6918		H'a		
	1,1197	H'a		1,1433	H'a								
P5A	1,1197	H'a	P5B	1,1433	H'a								
	0,0205	H'a		0,0250	H'a								
	0,0441	H'a		0,0000	H'a								
P6A	0,0950	H'a	P6B	0,0000	H'a								
	1,2793	H'a		1,1683	H'a	SUMATORIA TOTAL DE AREAS							
P6A	1,2793	H'a			Primera Red Alcantarillado				3,2839	H'a			
P7A	0,091	H'a			Segunda Red Alcantarillado				0,6918	H'a			
	1,3703	H'a			Total				3,9757	H'a			

**Tabla # 53** Áreas de aporte para cada pozo del proyecto.

**ELABORADO POR:** El Investigador

Para poder elaborar el ejemplo tomaremos como referencia la conducción del pozo P1A – P2A Como se muestra en el cuadro de áreas de aporte.

– Longitud del Tramo

$$L = 55.32 \text{ m}$$

– Cotas del Terreno y de Proyecto.

$$2653.041 \text{ msm} \quad 2650.020 \text{ msm (Terreno)} \quad 2650.020 \text{ (Rasante)}$$

$$2650.041 \text{ msm} \quad 2648.220 \text{ msm}$$

En este caso se tuvo que realizar un corte de terreno por ser muy irregular en el tramo de los inicios.



- Cálculo de Pendiente

$$S = \frac{\text{Cota Sup.} - \text{Cota Inferior}}{\text{Longitud}} \times 100 \quad (\text{Ecuación 34})$$

$$S = \frac{2650.041 - 2648.220}{55.32}$$

La pendiente obtenida de P1A – P2A será de 0.03 o 3.0 % en el primer tramo de diseño.

- Área total de aporte en el primer tramo A = 0.048 H'a
- Caudal Sanitario
- La Población proyectada se calculará de la siguiente manera,  $Pf_{\text{proyectada}} \times \text{Área de Aporte}$

$$Pf = 905 \times 0.30$$

$$Pf = 272 \text{ hab/H'a}$$

Las normas existentes estiman, como aporte de aguas ilícitas un caudal de 80 lt/hab/día, que incluiría posibles conexiones pluviales que se efectúan fuera de control, parámetro que ha sido adoptado en el presente estudio.

$$Q_{inf} = 80 \frac{l}{\text{hab} - \text{dia}}$$

$$Q_{inf} = 0,001 \frac{l}{\text{seg} - \text{hab}}$$

Remplazamos en la ecuación para estimar el caudal de aporte sanitario para ese tramo.

$$Q_s = 272 \times 0.70 \times \frac{190 \times 3.8}{86400} \times 0.001$$

$$Q_s = 272 \times 0.70 \times \frac{190 \times 3.8}{86400} \times 0.001$$

$$Q_s = 1,58 \frac{l}{sg}$$

Se observa que en el primer tramo el caudal sanitario será realmente muy bajo para su diseño.

- Caudal de aporte Pluviométrico.

$$Q = \frac{0.45 \times 65.06 \frac{mm}{hora} \times 0.30}{0.36}$$

$$Q_s = 24,6 \frac{l}{sg}$$

- Caudal de Diseño para el primer tramo.

$$Q_s = 26,18 \frac{l}{sg}$$

- Aplicaremos las fórmulas de conductos circulares para el primer tramo analizado.

$$D(\text{Calculado}) = \left[ \frac{Q_{dis} * n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

$$D = \left[ \frac{(26,18/10^{-3}) * 0.011}{0.312 * 0,03^{\frac{1}{2}}} \right]^{\frac{3}{8}}$$

El diámetro calculado será relativamente bajo  $D = 0\ 140\ mm$  asumiremos  $250\ mm$  como mínimo.

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{0.397}{0.011} * (0.25^{\frac{2}{3}} * 0.03^{\frac{1}{2}})$$

La velocidad que obtendremos es de  $2.48\ m/sg$ . Velocidad que se encuentra dentro de los parámetros de diseño y es menor a  $4.5\ m/sg$ . Velocidad máxima.

$$Q_{TL} = \frac{0,397}{n} D^{8/3} S^{1/2}$$

$$Q_{TL} = \frac{0,397}{0.011} 0.25^{8/3} 0.03^{1/2}$$

El caudal a tubo lleno que pasara por ese tramo será de 121.81 l/sg. En la cabecera P1A-P2A

Para el cálculo de la tubería parcialmente llena se realizan las relaciones hidráulicas, para lo cual se procederá a obtener la relación de caudales ( $q/Q$ ), (donde  $q$  es el caudal de diseño dividido entre  $Q$  que es el caudal a sección llena).

El resultado obtenido se busca en las tablas de relaciones hidráulicas ya tabuladas, o se interpola en la curva de elementos hidráulicos de sección circular (Gráfico # 35), donde se podrá encontrar las relaciones ( $v/V$ ) y ( $d/D$ ).

Con la relación ( $d/D$ ) y con los respectivos cálculos se obtiene el ángulo  $\theta$ , con el que se calculará la velocidad parcialmente llena.

O a su vez la velocidad parcialmente llena también se puede calcular despejando la relación ( $v/V$ )

**NOTA:** El cálculo de la tubería parcialmente llena y totalmente llena también se puede realizar utilizando el programa HCANALES.

HCANALES, es un software que nos permite calcular en forma rápida y precisa los valores de caudal, área mojada, radio hidráulico, velocidades y calado de agua el diseño hidráulico utilizaremos las relaciones hidráulicas para encontrar valores de sección parcialmente llenas de la urbanización GALICIA.

Relaciones hidráulicas.- Para determinar las diferentes relaciones hidráulicas con flujos parcialmente llenos en secciones circulares, se utilizó el monograma de Camp, habiéndose seleccionado los valores correspondientes a “n” variable.

$$\frac{q}{Q} = \frac{v}{V} \left(\frac{d}{D}\right)^3$$

Ingresaremos al mograma de Camp con el siguiente dato  $\frac{q}{Q} = 0.204$  (Ecuación 35)

$$\frac{v}{V} = 1.0234 * \left(\frac{q}{Q}\right)^{0.267} \quad \text{(Ecuación 36)}$$

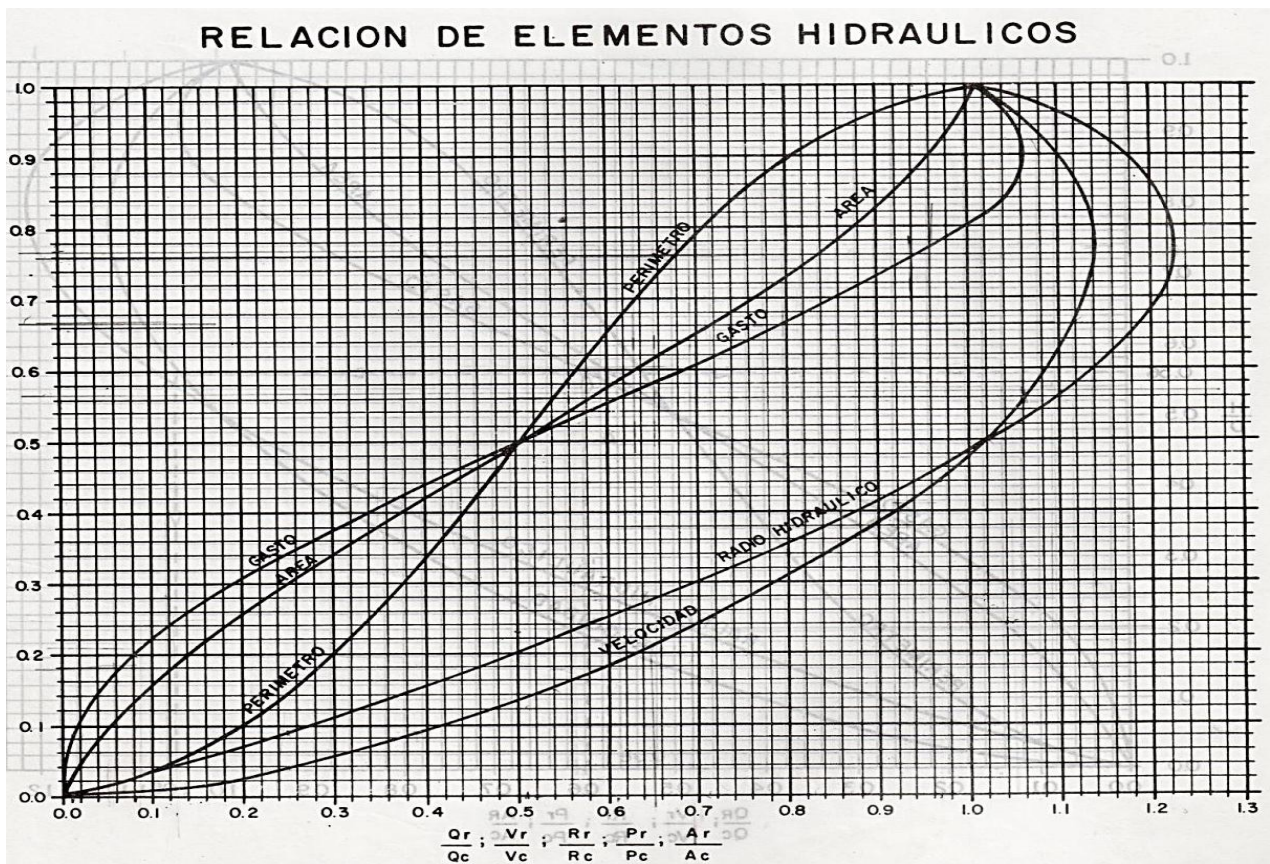
$$\frac{v}{V} = 1.0234 * \left(\frac{24,26}{122}\right)^{0.267}$$

Ingresaremos al mograma de Camp con el siguiente dato  $\frac{v}{V} = 0.38$

$$\frac{y}{D} = 0.7694 * \left(\frac{q}{Q}\right)^{0.5233} \quad (\text{Ecuación 37})$$

$$\frac{y}{D} = 0.7694 * \left(\frac{24,26}{122}\right)^{0.5233}$$

Ingresaremos al mograma de Camp con el siguiente dato  $\frac{y}{D} = 0.1988$



**Grafico # 35** Monograma de Camp.

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Simón Arrocha CLOACAS Y DRENAJES Teoría y Diseño.



## CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA



Realizado: Egdo. Luis Mauricio Laica Chimbo  
 Revisado: Ing. Luis Anibal Bautista Villacis  
 Revisado: Ing. Juan Soria Ing Msc. Carlos Navarro  
 Ubicación: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte  
 Fecha: Junio del 2013  
 Aprobado: U.T.A - F.I.C.M

Velocidad Maxima 4,5 m/sg  
 Velocidad Minima 0,6 m/sg

DENS. P = 230 hab/há  
 DOT. A.P. = 190 l/hab\*día  
 RUG. n= 0,011  
 Tc = 15 min.  
 I= 65,07 mm/Hora\*Há  
 IdTR = 1,5 Para 10 años.

DATOS TOPOGRAFICOS			AGUAS LLUVIAS						AGUAS SERVIDAS			Q	COLECTOR						DATOS HIDRAULICOS				C O T A S					
CALLE	POZO Nº	LONG. m	A. PAR. Ha	A. ACM. Ha	T.CON. min.	COEF. ESC.	AREA EQ.		I/O.36 l/seg.Ha.	Q. A. LL. l/seg	POB. ACUM.	M	Q. SANT. l/seg	DISENO l/seg.	Ø Cal mm.	Ø Asum mm.	I Cal. mm.	I Asu. o/o	V m/s	Q l/s.	QD/Q	V. Dis. m/s	T.FLJO L/60°V	CAL. m	T. Tractiva >1,0 Mpa	TERR. m.s.n.m.	PROY. m.s.n.m.	CORTE m
<b>CALLE PRINCIPAL "A"</b>	P1	55,32	0,30	0,30	15,0	0,45	0,13	0,13	180,7	24,2	17	3,8	0,10	24,26	136,5	250	3,29	3,00	2,48	122	0,20	1,65	0,37	0,050	36,75	2653,041	2650,041	3,00
	P2	57,11	0,573	0,573	15,0	0,45	0,26	0,26	180,4	46,6	33	3,8	0,19	46,75	174,6	250	3,18	3,00	2,48	122	0,38	1,97	0,38	0,096	36,75	2650,020	2648,220	1,80
	P3	55,47	0,840	0,840	15,4	0,45	0,38	0,38	178,5	67,5	49	3,8	0,28	67,74	200,6	250	3,52	3,00	2,48	122	0,56	2,17	0,37	0,139	36,75	2646,902	2644,402	2,50
	P4	57,80	1,120	1,120	15,4	0,45	0,50	0,50	178,5	89,9	65	3,8	0,38	90,33	196,2	250	6,26	6,00	3,51	172	0,52	3,02	0,27	0,131	73,50	2643,249	2639,949	3,30
	P5	44,28	1,279	1,279	15,3	0,45	0,58	0,58	179,1	103,1	74	3,8	0,43	103,54	206,5	250	6,78	6,00	3,51	172	0,60	3,13	0,21	0,150	73,50	2638,131	2636,331	1,80
	P6	44,28	1,370	1,385	15,6	0,45	0,62	0,62	177,2	110,5	79	3,8	0,46	110,92	219,3	250	5,25	5,00	3,20	157	0,71	2,99	0,23	0,177	61,25	2633,948	2633,831	4,30
	P7																									2633,948	2628,648	5,30
																										2628,125	2626,325	1,80

**Tabla # 54** Diseño Hidráulico Calle A

**ELABORADO POR:** El Investigador



## CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA



Realizado: Egdo. Luis Mauricio Laica Chimbo  
 Revisado: Ing. Luis Anibal Bautista Villacis  
 Revisado: Ing. Juan Soria Ing Msc. Carlos Navarro  
 Ubicación: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte  
 Fecha: Junio del 2013  
 Aprobado: U.T.A - F.I.C.M

Velocidad Maxima 4,5 m/sg  
 Velocidad Minima 0,6 m/sg

DENS. P = 230 hab/há  
 DOT. A.P. = 190 l/hab\*día  
 RUG. n= 0,011  
 Tc = 15 min.  
 I= 65,07 mm/Hora\*Há  
 IdTR = 1,5 Para 10 años.

DATOS TOPOGRAFICOS			AGUAS LLUVIAS						AGUAS SERVIDAS				Q	COLECTOR						DATOS HIDRAULICOS					C O T A S			
CALLE	POZO Nº	LONG. m	A. PAR. Ha	A. ACM. Ha	T.CON. min.	COEF. ESC.	AREA EQ.		I/0.36 l/seg./Ha	Q. A. LL. lt/seg	POB. ACUM.	M	Q. SANT. lt/seg	DISENO lt/seg.	Ø Cal mm.	Ø Asum mm.	I Cal. mm.	I o/o	V m/s	Q l/s.	QD/Q	V. Dis. m/s	T.FLJO L/60°V	CAL. m	T. Tractiva >1.0 Mpa	TERR. m.s.n.m.	PROY. m.s.n.m.	CORTE m
<b>CALLE PRINCIPAL "B"</b>	P1	74,97	0,45	0,45	15,0	0,45	0,20	0,20	180,7	36,4	26	3,8	0,15	36,51	159,1	250	3,07	3,00	2,48	122	0,30	1,84	0,50	0,075	36,75	2649,250	2647,250	2,00
	P2																									2646,745	2644,945	1,80
	P2	57,11	0,698	0,698	15,5	0,45	0,31	0,31	177,8	55,8	40	3,8	0,24	56,07	177,1	250	4,31	4,00	2,86	140	0,40	2,29	0,33	0,100	49,00	2646,745	2642,945	3,80
	P3																									2642,485	2640,485	2,00
	P3	55,43	0,943	0,943	15,3	0,45	0,42	0,42	178,8	75,9	54	3,8	0,32	76,17	174,4	250	8,83	8,00	4,05	199	0,38	3,21	0,23	0,096	98,00	2642,485	2639,485	3,00
	P4																									2636,389	2634,589	1,80
	P4	57,80	1,143	1,143	15,2	0,45	0,51	0,51	179,4	92,3	66	3,8	0,39	92,65	198,1	250	6,67	6,00	3,51	172	0,54	3,04	0,27	0,135	73,50	2636,389	2632,089	4,30
	P5																									2630,032	2628,232	1,80
	P5	19,20	1,163	1,163	15,3	0,45	0,52	0,52	179,1	93,7	67	3,8	0,39	94,12	206,2	250	10,11	5,00	3,20	157	0,60	2,86	0,10	0,150	61,25	2630,032	2627,232	2,80
	P6																									2627,890	2625,290	2,60

**Tabla # 55** Diseño Hidráulico Calle B

**ELABORADO POR:** El Investigador



## CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA



Realizado: Egdo. Luis Mauricio Laica Chimbo  
 Revisado: Ing. Luis Anibal Bautista Villacis  
 Revisado: Ing. Juan Soria Ing Msc. Carlos Navarro  
 Ubicación: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte  
 Fecha: Junio del 2013  
 Aprobado: U.T.A - F.I.C.M

Velocidad Maxima 4,5 m/sg  
 Velocidad Minima 0,6 m/sg

DENS. P = 230 hab/há  
 DOT. A.P. = 190 l/hab\*día  
 RUG. n= 0,011  
 Tc = 15 min.  
 I= 65,07 mm/Hora\*Há  
 IdTR = 1,5 Para 10 años.

DATOS TOPOGRAFICOS			AGUAS LLUVIAS								AGUAS SERVIDAS			Q	COLECTOR						DATOS HIDRAULICOS				C O T A S				
CALLE	POZO N°	LONG. m	A. PAR. Ha	A. ACM. Ha	T.CON. min.	COEF. ESC.	AREA EQ. PAR.	ACUM.	I0.36 l/seg./Ha.	Q. A. LL. l/seg	POB. ACUM.	M	Q. SANT. l/seg	DISEÑO l/seg.	Ø Cal mm.	Ø Asum mm.	I Cal. mm.	I o/o	V m/s	Q l/s.	QD/Q	V. Dis. m/s	T.FLJO L/60°V	CAL. m	T. Tractiva >1,0 Mpa	TERR. m.s.n.m.	PROY. m.s.n.m.	CORTE m	
AVENIDA INGRESO BLOQUE 1 "C"	P1C	43,71	0,14	0,14	15,0	0,45	0,06	0,06	180,7	11,1	8	3,8	0,05	11,15	125,3	315	0,01	1,00	1,67	130	0,09	0,89	0,44	0,027	15,44	2630,538	2628,738	1,80	
	P2C																									2630,225	2628,735	1,49	
	P2C	68,93	1,160	1,160	15,4	0,45	0,52	0,52	178,1	93,0	67	3,8	0,39	93,35	226,2	315	3,50	3,00	2,89	225	0,41	2,34	0,40	0,131	46,31	2630,225	2628,705	1,52	
	P7A																									2628,125	2626,325	1,83	
	P7A	10,90	2,764	2,764	15,4	0,45	1,24	1,24	178,4	221,9	160	3,8	0,93	222,82	297,0	315	7,24	4,00	3,34	260	0,86	3,28	0,05	0,270	61,74	2628,125	2625,679	2,45	
	P6B																										2627,890	2625,290	3,00
	P6B	46,80	2,851	2,851	15,1	0,45	1,28	1,28	180,4	231,5	165	3,8	0,96	232,43	391,4	315	0,15	1,00	1,67	130	1,79	2,00	0,47	0,563	15,44	2627,890	2624,887	3,00	
	P3C																										2627,919	2624,819	3,10
	P3C	64,50	3,080	3,080	15,5	0,45	1,39	1,39	178,0	246,7	178	3,8	1,04	247,71	371,5	315	1,52	1,50	2,05	159	1,55	2,36	0,53	0,490	23,15	2627,919	2624,816	3,10	
	P4C																										2626,133	2623,833	3,00
	P4C	74,59	3,284	3,284	15,9	0,45	1,48	1,48	175,4	259,2	190	3,8	1,11	260,28	358,6	315	1,97	2,00	2,36	184	1,41	2,65	0,53	0,446	30,87	2626,133	2622,833	3,30	
	P5C																										2623,161	2621,361	1,80

**Tabla # 56** Diseño Hidráulico Vía Principal C

**ELABORADO POR:** El Investigador



## CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA



Realizado: Egdo. Luis Mauricio Laica Chimbo  
 Revisado: Ing. Luis Anibal Bautista Villacis  
 Revisado: Ing. Juan Soria Ing Msc. Carlos Navarro  
 Ubicación: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte  
 Fecha: Junio del 2013  
 Aprobado: U.T.A - F.I.C.M

Velocidad Maxima 4,5 m/sg  
 Velocidad Minima 0,6 m/sg

DENS. P = 230 hab/há  
 DOT. A.P. = 190 l/hab\*día  
 RUG. n= 0,011  
 Tc = 15 min.  
 I= 65,07 mm/Hora\*Há  
 IdTR = 1,5 Para 10 años.

DATOS TOPOGRAFICOS			AGUAS LLUVIAS						AGUAS SERVIDAS			Q	COLECTOR						DATOS HIDRAULICOS			C O T A S						
CALLE	POZO Nº	LONG. m	A. PAR. Ha	A. ACM. Ha	T.CON. min.	COEF. ESC.	AREA EQ.		I/0.36 l/seg./Ha.	Q. A. LL l/seg	POB. ACUM.	M	Q. SANT. l/seg	DISENO l/seg.	Ø Cal mm.	Ø Asum mm.	I Cal. mm.	I o/o	V m/s	Q l/s.	QD/Q	V. Dis. m/s	T.FLJO L/60°V	CAL. m	T. Tractiva >1,0 Mpa	TERR. m.s.n.m.	PROY. m.s.n.m.	CORTE m
CALLE "D"	P1	42,11	0,13	0,13	15,0	0,45	0,06	0,06	180,7	10,2	7	3,8	0,04	10,22	86,7	250	6,65	6,00	3,51	172	0,06	1,69	0,20	0,015	73,50	2624,000	2618,000	6,000
	P2																									2617,000	2615,200	1,800

CALLE E	P1	52,27	0,301	0,301	15,0	0,45	0,14	0,14	180,7	24,5	17	3,8	0,10	24,59	137,2	250	3,71	3,00	2,48	122	0,20	1,66	0,35	0,051	36,75	2624,000	2619,000	5,000
	P2																									2619,000	2617,059	1,941
	P2	43,49	0,395	0,395	15,4	0,45	0,18	0,18	178,6	31,8	23	3,8	0,13	31,92	151,3	250	3,45	3,00	2,48	122	0,26	1,78	0,29	0,066	36,75	2619,000	2612,000	4,905
	P3																									2612,000	2610,500	1,500

**Tabla # 57** Diseño Hidráulico Calles D - E

**ELABORADO POR:** El Investigador





## CALCULO HIDRAULICO ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA



Realizado: Egdo. Luis Mauricio Laica Chimbo  
 Revisado: Ing. Luis Anibal Bautista Villacis  
 Revisado: Ing. Juan Soria Ing Msc. Carlos Navarro  
 Ubicación: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte  
 Fecha: Junio del 2013  
 Aprobado: U.T.A - F.I.C.M

Velocidad Maxima 4,5 m/sg  
 Velocidad Minima 0,6 m/sg

DENS. P = 230 hab/há  
 DOT. A.P. = 190 l/hab\*día  
 RUG. n= 0,011  
 Tc = 15 min.  
 I= 65,07 mm/Hora\*Há  
 IdTR = 1,5 Para 10 años.

DATOS TOPOGRAFICOS			AGUAS LLUVIAS						AGUAS SERVIDAS			Q	COLECTOR						DATOS HIDRAULICOS				C O T A S					
CALLE	POZO Nº	LONG. m	A. PAR. Ha	A. ACM. Ha	T.CON. min.	COEF. ESC.	AREA EQ.		W.36 l/seg./Ha.	Q. A. LL. l/seg	POB. ACUM.	M	Q. SANT. l/seg	DISEÑO l/seg.	Ø Cal mm.	Ø Asum mm.	I Cal. mm.	I o/o	V m/s	Q l/s.	QD/Q	V. Dis. m/s	T.FLJO L/60°V	CAL. m	T. Tractiva >1,0 Mpa	TERR. m.s.n.m.	PROY. m.s.n.m.	CORTE m
CALLE PRINCIPAL "F"	P1F	20,50	0,22	0,22	15,0	0,45	0,10	0,10	180,7	17,9	13	3,8	0,07	17,97	122,0	250	3,61	3,00	2,48	122	0,15	1,52	0,14	0,037	36,75	2619,000	2616,500	2,50
	P2D																									2617,570	2615,759	1,81
	P2D	45,22	0,450	0,450	15,1	0,45	0,20	0,20	179,9	36,4	26	3,8	0,15	36,58	159,2	250	4,30	3,00	2,48	122	0,30	1,84	0,30	0,075	36,75	2617,570	2613,270	4,30
	P3E																									2614,282	2611,325	2,96
	P3E	38,14	0,251	0,251	15,3	0,45	0,11	0,11	178,9	20,2	15	3,8	0,08	20,29	156,8	250	0,07	1,00	1,43	70	0,29	1,05	0,44	0,072	12,25	2612,740	2610,500	2,24
	P2F																									2612,274	2610,474	1,80
	P2F	64,50	0,701	0,701	15,4	0,45	0,32	0,32	178,1	56,2	41	3,8	0,24	56,42	187,3	250	3,66	3,00	2,48	122	0,46	2,07	0,43	0,116	36,75	2612,274	2610,444	1,83
	P3F																									2610,884	2608,084	2,80
	P3F	74,59	0,701	0,701	15,4	0,45	0,32	0,32	178,2	56,2	41	3,8	0,24	56,44	202,1	250	1,02	2,00	2,02	99	0,57	1,78	0,61	0,142	24,50	2610,884	2608,054	2,83
	P4F																									2609,092	2607,292	3,00

**Tabla # 58** Diseño Hidráulico Vía Principal F

**ELABORADO POR:** El Investigador

## **6.6. DISPOSICION DE LAS AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.**

La descarga final de estas aguas se las realizara a un pozo existente en la vía principal (Samanga –Unamuncho) en la cota 2623 msm cabe recalcar que el pozo de la descarga se encuentra en malas condiciones y todavía existe un tramo de la red que no ha sido cambiada, es decir que obligatoriamente deberían cambiar para que el sistema de alcantarillado combinado de la urbanización Galicia entre en Funcionamiento.

El sistema por encontrarse en una zona residencial no nos permite que se pueda construir una planta de tratamiento, cabe recalcar que se encuentra a pocos Kilómetros de la vida principal Ambato – Salcedo (control Norte)

### **6.6.1. IMPACTO AMBIENTAL**

Se entiende por impacto ambiental el efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Las acciones humanas, son los principales motivos que han producido que un bien o recurso natural sufra cambios negativos. Ahora los recursos naturales se encuentran amenazados en todos los sentidos, el agua, el suelo, el aire son recursos que están siendo afectados por medidas o acciones sin previos estudios que permitan mitigar estos impactos, la minimización del impacto ambiental es un factor preponderante en cualquier estudio que se quiera hacer en un proyecto o acción a ejecutar, con esto se logrará que los efectos secundarios pueden ser positivos y, menos negativos. Otra cosa importante que tiene que ver con el impacto ambiental es la evaluación de impacto ambiental

La consecuencia, para evaluar la magnitud de los problemas ambientales debe hacerse un análisis que abarque todos sus componentes, considerando el ambiente como una totalidad en la cual los aspectos físicos, biológicos y sociales interactúen y se condicionen recíprocamente formados sistemas dinámicos y cambiantes.

#### **6.6.1.1. Que es el impacto Ambiental.**

El llamado impacto o efecto ambiental es el conjunto de perturbaciones de carácter físico, químico, biológico, económico, social y cultural que incide sobre el ambiente como consecuencia de una obra o actividad ya realizada o en proyecto de realización.

#### **6.6.1.2. Objetivo.**

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

#### **6.6.1.3. Plan de manejo Ambiental.**

Para lograr mantener los impactos negativos de una magnitud ambiental aceptable, de modo que pueda aceptarse una calidad ambiental y un equilibrio ecológico compatible con los estándares y metas adoptadas, debe diseñarse el plan de manejo ambiental, entre los cuales podemos citar a los siguientes:

- Mitigación
- Rehabilitación ambiental
- Control y prevención de impactos negativos
- Vigilancia de calidad ambiental
- Integración al desarrollo local y regional
- Prevención de desastres
- Contingencias y compensación.

#### **6.6.1.4. Evaluación de Impactos Ambientales**

La Evaluación de los Impactos Ambientales (EIA) es el análisis de las consecuencias predecibles de la acción; y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) es la comunicación previa, que las leyes ambientales exigen bajo ciertos supuestos, de las consecuencias ambientales predichas por la evaluación. Sin caer en el mero conservacionismo, podemos alcanzar resultados de preservación con éxito cuando de una acción tratemos de minimizar el impacto negativo y cambiarlo por aspectos positivos que involucren que el ser humano

cumpla la interrelación naturaleza-hombre, el medio ambiente no es de las futuras generaciones, es preocupación de todos en la actualidad, necesitamos concientizar en cuidar

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
CALIFICACION	INTENSIDAD	AFECTACION	CALIFICACION	INTENSIDAD	AFECTACION
1	Baja	Baja	1	Temporal	Puntual
2	Baja	Media	2	Media	Puntual
3	Baja	Alta	3	Permanente	Puntual
4	Media	Baja	4	Temporal	Local
5	Media	Media	5	Media	Local
6	Media	Alta	6	Permanente	Local
7	Alta	Baja	7	Temporal	Regional
8	Alta	Media	8	Media	Regional
9	Alta	Alta	9	Permanente	Regional
10	Muy Alta	Alta	10	Permanente	Nacional

**Tabla # 59** Calificación, Intensidad Afectación de Magnitud e Importancia

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo para el Sistema de Alcantarillado de Esmeraldas. JARAMILLO, L.2001

**Magnitud:** Corresponde a la extensión espacial y geográfica del impacto con relación al área de estudio.

- Alta: si los impactos generados son perceptibles a nivel regional ( a lo largo de los cuerpos hídricos)
- Media: si los impactos son visibles a nivel local.
- Baja: si los impactos afectan a nivel puntual (lugar del proyecto).

**Importancia:** La importancia del proyecto y cada una de las acciones, pueden tener efectos particulares sobre cada componente ambiental.

- Alto: si el efecto es obvio o notable.
- Medio: si el efecto es notable, pero difícil de medirse o de monitorear.
- Bajo: si el efecto es sutil, o casi imperceptible.

**Duración:** corresponde al tiempo que va a permanecer el efecto.

- Permanente: el tiempo requerido para la fase de operación.
- Temporal: el tiempo requerido para la fase de instalación.
- Periódico: el tiempo requerido para el mantenimiento y construcción.

### **6.6.1.5. Evaluación de los Impactos Ambientales de los Sistemas de Alcantarillado**

#### **6.6.1.5.1. Introducción.**

Partiendo de que un estudio de impacto ambiental, consiste en una serie de procesos sistemático, y reiterados que ayudan a prevenir las posibles variaciones positivas o negativas que las obras civiles o actividad humana pueden producir en el medio natural. También permite identificar, evaluar, corregir, intervenir y controlar estas variaciones.

Para el estudio de impacto ambiental, dentro de nuestro proyecto, es necesario identificar el área directa e indirecta en donde el sistema de alcantarillado intervendrá, esto en las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Determinando los componentes ambientales y las acciones que puedan ocasionar impactos en el medio natural.

#### **6.6.1.5.2. Área de Influencia.**

Son el espacio físico en donde se desarrollan las acciones de una obra civil o proyecto sobre los componentes del ambiente.

Se pueden identificar dos tipos de áreas de influencia: una directa y otra indirecta, teniendo en cuenta que cada una de estas áreas están relacionadas con los componentes ambientales

#### **6.6.1.5.3. Áreas de Influencia Directa.**

El área de influencia directa de las actividades que involucran el Sistema de Recolección y Disposición Final de Aguas Servidas y lluvias de la Urbanización GALICIA, involucra de manera general al sector control Norte de la parroquia Atahualpa, donde se implementaran las redes de recolección y su descarga.

#### **6.6.1.5.4. Áreas de Influencia Indirecta.**

Área en que se producen impactos debidos a las actividades inducidas por el proyecto definido por las acciones que se necesitan para realizar nivelaciones cortes y rellenos el sistema de agua potable del sector abastecerá del recurso agua que será usado en el proceso de construcción.

#### **6.6.1.5.5. Impactos Ambientales Positivos.**

Reducción de los índices de mortalidad y morbilidad infantil por enfermedades de origen hídrico.

Mejora general del nivel de aseo de la ciudad.

Mejora del nivel de salud de la población.

Mejorar el estado nutricional infantil conducente, a su vez, al descenso de la mortalidad por muchas causas.

Mejora las prácticas de higiene personal doméstica de la población y de comodidad para su realización.

Reducción de gastos para tratamiento médico por la curación de enfermedades de origen hídrico.

Estímulo al desarrollo local al disponerse de un servicio necesario para la comunidad.

Creación de puestos temporales de trabajo durante la ejecución del proyecto

Revaloración de las propiedades urbanas servidas por la red de alcantarillado.

#### **6.6.1.5.6. Impactos Ambientales Negativos.**

- Derechos legales sobre el uso de recursos hídricos.
- Contaminación y efectos negativos en comunidades aguas abajo.
- Cambios en el valor de la tierra.
- Problemas de re asentamiento humanos.

#### **Margen Izquierdo**

Características y condiciones existentes en el medio.

#### **Margen Superior.**

Acción que se propone y que podría causar efecto en el ambiente.

#### **6.6.2. FACTORES AMBIENTALES.**

La caracterización del barrio ayuda a seleccionar los factores ambientales que van o pueden ser afectados por las actividades del proyecto.

- Replanteo y Nivelación
- Desbroce y Limpieza

- Excavación a Maquina
- Excavación a mano
- Desalojo de Material
- Operación de la Maquinaria
- Ruido y vibraciones por la presencia y circulación de maquinas
- Relleno y Compactación.

#### **6.6.2.1. Acciones Analizadas.**

Se considera siguientes criterios:

Localización: se analizan parámetros como superficie necesaria, criterios de topografía y características del suelo.

Construcción: se consideran parámetros como la simplicidad de construcción, evaluando aspectos como el movimiento de tierras, obra civil, uso de maquinaria, acarreo de material de otros lugares y costos.

#### **6.6.2.3. Identificación del Impacto**

Calidad del aire y nivel del ruido: estos impactos estarán presentes en la construcción y operación del proyecto; en la construcción se genera ruidos y material participando debido a la presencia de maquinaria; durante la operación.

#### **Levantamiento Topográfico**

En esta etapa la afectación del medio ambiente es mínima cuyo proceso afecta al suelo.

#### **Desbroce y Limpieza**

La afectación se presenta debido a la tala de los arboles arbustos hiervas y cultivos presente en la zona.

#### **Excavación a Maquina**

Esta actividad ocasionara la mayor parte de daño en la zona de influencia ya que se eliminara totalmente las plantas que existirán en el lugar además ocasionara problemas al aire y al suelo por la presencia de maquinaria.

#### **Excavación a mano**

De la misma manera que el anterior ítems causara la mayor parte de daño en la zona de la mayoría de las zonas cultivadas

### **Desalojo de Material**

El desalojo afecta al aire y al suelo debido a la presencia de volquetas en la zona, la aparición de polvo en gran cantidad afecta al medio ambiente del lugar.

### **Ruido y vibraciones por la presencia y circulación de maquinas**

Este parámetro intervendrá en el proceso de construcción afectara a la fauna del lugar del proyecto.

### **Relleno y Compactación**

La compactación afecta al aire por la presencia de polvo y al suelo debido a la presencia de los compactadores

#### **6.6.2.4. Matriz de Leopold**

En la actualidad, uno de los métodos más usados para realizar analices de impacto ambiental es la matriz de Leopold. Su función principal es la de identificar el impacto potencial de todo el proyecto.

EVALUACION DE LEOPOLD					
RANGOS			IMPACTO		
-	70,1	a -	100	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
+	70,1	a +	100	Positivo	Muy Alto

**Tabla # 60** Evaluación de LEOPOLD (Rango de Calificación)

**ELABORADO POR:** El Investigador

**FUENTE:** Estudio de Impacto Ambiental Esmeraldas. JARAMILLO, L.2001



**MATRIZ DE IDENTIFICACION Y VALORACION DE IMPACTOS URBANIZACION GALICIA**  
**MATRIZ DE LEOPOLD**

ACCION	DISEÑO	CONSTRUCCION						OPER. Y MANT			OTROS		AFECTACION POSITIVA	AFECTACION NEGATIVA	AGREGACION DE IMPACTOS
	1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	2. DESBROCE Y LIMPIEZA	3. EXCAVACION A MAQUINA	4. EXCAVACION A MANO	5. DESALOJO DE MATERIAL	6. OPERACION DE MAQUINARIA	7. RELLENO Y COMPACTACION	8. PRESTACION DEL SERVICIO OPTIMO	9. ACEPTACION DEL PLEGO TARIFARI	10. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA	11. DESARROLLO URBANISTICO	12. CAMBIO DE PAISAJE			

<b>A. MEDIO FISICO</b>																
<b>A1 . SUELO</b>																
a. Estabilidad del suelo	/	-7 4	-6 4	-8 4	-5 4	-3 4	/	/	/	/	/	/	/	0	5	-116
<b>A2 . AIRE</b>																
a. Calidad del aire	/	/	-8 4	-7 4	-8 4	-6 4	/	6 6	/	-2 4	/	/	/	1	5	-88
b. Olores	/	/	-7 1	-4 1	-7 1	-8 1	/	/	/	/	/	/	/	0	4	-26
c. Polvos	/	-4 1	-7 4	-8 4	-8 4	/	-5 1	/	/	/	/	/	/	0	5	-101
d. Ruidos	/	-1 1	-9 4	-2 4	-1 5	-5 4	-5 4	/	/	/	/	/	/	0	6	-90
<b>B . CONDICIONES BIOLOGICAS</b>																
<b>B1 . FLORA</b>																
a. Arboles	/	-4 6	-4 4	-7 4	/	/	/	/	/	/	/	8 6	/	1	3	-20
b. Cultivos	-4 1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8 6	/	1	1	44
<b>B2 . FAUNA</b>																
a. Aves	-4 4	-7 4	-8 4	-7 4	-6 4	/	/	/	/	/	/	9 6	/	1	5	-74
b. Animales Terrestres	-8 4	-4 4	-2 4	-1 4	-4 4	/	/	/	/	/	/	-1 6	/	0	6	-82
<b>C. FACTORES CULTURALE</b>																
<b>C1. USO DEL TERRITORIO</b>																
a. Paisajes	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8 6	/	/	1	0	48
b. Agricultura	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9 6	/	1	0	54
c. Ganaderia	/	-6 3	-5 6	-8 4	-6 6	/	/	/	/	/	/	/	/	0	4	-116
<b>C.2 NIVEL CULTURAL</b>																
a. Empleo	7 4	7 4	6 4	6 4	6 4	/	5 4	/	/	/	/	/	/	6	0	148
b. Servicios basicos	/	/	/	/	/	/	/	7 3	9 6	9 6	9 6	9 6	/	4	0	183
<b>AFECTACIONES POSITIVAS</b>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	5	2	<b>-236</b>			
<b>AFECTACIONES NEGATIVAS</b>	3	7	9	9	7	4	3	0	0	1	1	0				
<b>AGREGACION DE IMPACTOS</b>	-24	-91	-189	-172	-128	-72	-17	36	21	46	246	108				

INTERACCIONES ANALIZAD  
SUB - TOTALES

4	8	10	10	8	4	4	1	1	2	6	2
---	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---

TOTALES  
TOTAL GENERAL  
VALOR IMPACTO POSITIVO

<b>60</b>
<b>60</b>
<b>-3,93</b>

**Tabla # 61** Matriz Causa Efecto de LEOPOLD  
**ELABORADO POR:** El Investigador

Para esto se creó una matriz cuyas columnas representan las acciones humanas que podrían afectar al medio ambiente mientras que las filas representan los factores ambientales. Las intersecciones son llenadas con dos valores: la magnitud y la importancia que cada actividad humana tendrá sobre cada factor ambiental. La magnitud se califica en una escala de 1 a 10 tomando en cuenta el signo. Por otro lado, la importancia también es medida en una escala de 1 a 10, pero el signo no es tomado en cuenta. 1 significa una magnitud o importancia mínima, mientras que 10 es el máximo valor que de importancia o magnitud.

#### **CONCLUSION:**

De acuerdo a la Matriz de iteración de identificación y valoración de impactos ubicadas en la **Tabla # 56** realizada por el método de Leopold, durante la etapa de construcción se obtendrá un impacto negativo ambiental ya que su valor está en -1 a -25 es decir que el impacto va ser negativo bajo.

#### **6.6.2.5. Medidas de Mitigación Ambiental.**

Una vez realizado el análisis de los impactos ambientales, se debe mencionar las medidas de mitigación, las cuales tienen como objeto disminuir o atenuar los impactos significativos generados por las actividades del proyecto, los que por sus características pueden ser aceptados y enfrentados. La orientación es de convertir impactos inaceptables en aceptables o llevarlos a un nivel de impacto de menor intensidad. Las medidas de mitigación, pueden llegar a casi nulificar el impacto mediante la aplicación de la reducción de la generación desde en fuente. Con esto, se pretende crear políticas orientadas a la conservación del Medio Ambiente.

#### **Aire.**

El aire está afectado especialmente por la emisión de gases, aumento de ruido y la suspensión de partículas. El aumento del parque automotor en la zona y el funcionamiento de las maquinaria, generarán ruido y gases de combustión, con contenidos de azufre (vehículos y maquinas a diesel). Así también, el paso de las maquinarias, la excavación de zanjas y el relleno de las zanjas, levantará polvos finos, aumentando los niveles de concentración de partículas.

### **Medidas de mitigación:**

- Los sitios de construcción deben ser limpiados y despejados al finalizar las actividades.
- Se establecerán rutas de tráfico provisional, con el objetivo de reducir las emisiones de gases y disminuir los atascamientos y tiempos de circulación.
- En las actividades que impliquen movimientos de tierra, se deberá realizar el riego de las áreas involucradas para que no se generen partículas en el medio.
- Para el transporte de material, se usaran plásticos o lonas que cubran el material, para evitar el derrame de material y desperdicios en la zona.
- Las maquinarias que emitan gases al ambiente deberán estar en buen funcionamiento y deberán tener mantenimientos rutinarios, con esto se evitara emanaciones inaceptables.
- En cuanto al ruido, en las áreas de construcción, la vibración excesiva de la maquinaria pesada deberá ser evitada para reducir cualquier daño en los alrededores.
- Se ejecutaran controles de rutina para los equipos usados durante la construcción y transporte para prevenir niveles de ruido aceptables.
- No se permitirá el uso de equipos que produzcan ruidos inusuales, éstos deberán ser ingresados a mantenimiento.

### **Agua.**

El agua no se verá afectada, siempre y cuando se respete las especificaciones técnicas del diseño para evitar errores en la etapa de construcción. En la etapa de construcción no se considera significativa la generación de efluentes líquidos residuales, se considera que los desechos sólidos domésticos producidos por las deposiciones de los trabajadores, serán retirados por la entidad o personal encargado de la limpieza de las letrinas provisionales que sean instaladas en el proyecto.

### **Suelo.**

El suelo se ve afectado principalmente en la etapa de construcción.

- El uso de excavación manual debe ser considerado en áreas sensibles.
- En la preparación del terreno o apertura de zanjas, se deberá proceder con las respectivas autorizaciones de las entidades encargadas de controlar los impactos ambientales, para la supresión de arbustos, plantas o arboles existentes. **95**

- El material de excavación que será reutilizado deberá ser almacenado apropiadamente, preferible en tanques o montículos tapados y protegido de la erosión por escorrentía o viento.
- El suelo fértil de superficie y el suelo mineral excavado deben ser almacenados separadamente, para los trabajos de zanjas.
- Se colocaran tanques de almacenamiento de desechos sólidos, para el control de la disposición final de dichos desechos

## **6.7. METODOLOGIA METODO OPERATIVO.**

### **6.7. 1. Análisis de Precios Unitarios**

El respectivo análisis de cada uno de los precios unitarios o rubros requeridos para la ejecución del presente proyecto se representa en el **Anexo C**



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**URBANIZACION DE INTERES SOCIAL GALICIA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

UBICACIÓN: Parroquia Atahualpa Sector Control Norte - Tungurahua  
 FECHA: Junio del 2013

REALIZO: Egdo: Luis Mauricio Laica Chimbo  
 REVISO: Ing. Juan Soria y Carlos Navarro  
 APROBÓ: F.I.C.M

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
1 A.L.C.	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES	Km	1,27	155,70	198,37
2 A.L.C.	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR INCL. DESALOJO LIBRE 1 KM	m3	17737,70	5,40	95783,58
3 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO CON SUELO PROPIO	m3	4434,43	4,80	21285,26
4 A.L.C.	CONFORMACIÓN Y COMPACTACION DE SUBRAZANTE	m2	31,85	10,50	334,43
<b>ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA</b>					
5 A.L.C.	ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E = 2" (INC. AMOLADORA) DESALOJO 4 KM)	m2	20,00	6,70	134,00
6 A.L.C.	REPOSICIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 2". INC. IMPRIMACIÓN	m3	0,98	16,30	15,97
7 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	m3	2925,17	2,80	8190,48
8 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M	m3	835,76	3,90	3259,48
9 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M	m3	292,52	5,60	1638,10
10 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO H = 0.00 - 2.00 M	m3	208,94	11,40	2381,93
11 A.L.C.	ENTIBADO DE ZANJA	m2	286,67	5,80	1662,67
12 A.L.C.	ENCAMADO DE ARENA (MINIMO 10 CM)	m3	127,40	12,20	1554,32
13 A.L.C.	S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 315 mm	m	185,89	41,00	7621,49
14 A.L.C.	S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 250 mm	m	1088,14	18,60	20239,40
15 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 0.80 A 2.00 M.	u	9,00	220,70	1986,30
16 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 2,01 A 4.00 M.	u	12,00	332,10	3985,20
17 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 4,01 A 6.00 M.	u	8,00	549,70	4397,60
18 A.L.C.	SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 250 mm Hmín. = 0.90 m)	m	25,30	39,30	994,29
19 A.L.C.	S.C. TAPAS HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220 LB. INC. CERCO	u	29,00	194,60	5643,40
20 A.L.C.	S.I. REJILLA HF CALZADA S = 0.50 x 0.36 m	u	43,00	233,10	10023,30
21 A.L.C.	PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO	u	1,00	19,50	19,50
22 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	m3	4116,28	3,50	14406,98
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>					
7 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	m3	2715	2,80	7602
23 A.L.C.	S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 160 mm	m	2262,5	12,40	28055
24 A.L.C.	S.I. SILLAS YEE 250 mm x 160 mm	u	173	11,50	1989,5
25 A.L.C.	S.I. SILLAS YEE 315 mm x 160 mm	u	173	13,50	2335,5
26 A.L.C.	S.C. CAJA DE REVISIÓN DOMICILIARIA 0.60 X 0.60 X 1.00 INC. TAPA DE H.A.	u	181	112,50	20362,5
22 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	m3	1583,75	3,50	5543,125
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>271.643,68</b>

**Tabla # 62** Presupuesto Referencial.

**ELABORADO POR:** El Investigador

### **6.7.3. ANÁLISIS ECONÓMICO.**

Para evaluar económicamente el proyecto del sistema de alcantarillado combinado de la Urbanización, Galicia ubicado en el sector control norte parroquia Atahualpa de la provincia del Tungurahua. es necesario realizar el Análisis de Precios Unitarios (APU) de cada uno de los rubros que intervendrán durante el proceso constructivo del proyecto.

En el Análisis de Precios Unitarios se valora los costos directos e indirectos generados por la ejecución de un determinado rubro.

**6.7.3.1. Costos directos.**- Es la suma del material, mano de obra y equipo necesarios para la realización de un rubro.

Para el presente proyecto utilizaremos los precios que se manejan en el la cámara de la construcción de Quito. Y revisaremos con los costos de la cámara de la construcción de Tungurahua.

**6.7.3.2. Costos indirectos.**- Es la suma de gastos técnico – administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso en este estudio asumiremos como costo indirecto el 20% del costo directo. Este porcentaje incluye también la utilidad destinada para el contratista

### **6.7.4. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA.**

#### **6.7.4.1. Objetivo General.**

Analizar la factibilidad económica y social de implantar el sistema de alcantarillado Combinado para la Urbanización, Galicia ubicado en el sector control norte parroquia Atahualpa de la provincia del Tungurahua.

#### **6.7.4.2. Objetivos Específicos.**

- Analizar los beneficios económicos y sociales generados por el proyecto.
- Determinar el costo total de la infraestructura sanitaria.

### **6.7.5. HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN.**

Dada la naturaleza del proyecto, el horizonte de planificación cubre en su totalidad los costos generados por cada una de las ingenierías por lo cual los flujos de beneficio/costo serán asumidos por el propietario, el cual buscara apoyo de diferentes entidades privadas como bancarias quedado a su criterio el costo de la inversión.

#### **6.7.5.1. COSTOS.**

Los costos relacionados con la infraestructura Sanitaria y Obra Civil, que viene especificado en el presupuesto y está dividido en diferentes etapas del proyecto, el mismo que alcanza a \$ 271.643,68 Dólares.

### **6.7.6. DETERMINACIÓN DE LOS BENEFICIOS.**

En general se entiende por beneficios la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado.

El principal propósito que se persigue con el análisis del beneficio es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto del proyecto en la satisfacción de dicho beneficio.

El Beneficio es la función de una serie de factores, como son: la necesidad real que se tiene de este producto, precio, nivel de ingreso de los consumidores.

Para determinar la demanda se instrumenta la investigación de mercado aplicando criterios generales aceptados para este tipo de trabajo.

- Adquisición de la vivienda a largo plazo en cómodas cuotas.
- Reducir la distancia entre la casa y el lugar de trabajo.
- Cambiar el estilo de vida de muchas familias provenientes del campo.

Una de las ventajas de vivir en la periferia de la ciudad es el factor económico. Los terrenos en el centro de la ciudad valen mucho en comparación con terrenos en la zona periférica. Esto incide en el precio de las viviendas.

Otra ventaja es que las vías de acceso están en buen estado

Otro beneficio de vivir en las afueras es el hecho de que mucha gente actualmente no tiene donde parquear con seguridad sus autos en la ciudad. En el centro de la ciudad de Ambato los parqueaderos públicos o son escasos o tienen un costo y además son pocos seguros.

#### **6.7.6.1. Definición del Producto**

En base a algunas de las opiniones tomadas de las encuestas se necesita que el producto responda a las necesidades de la población de obtener viviendas que tengan los servicios básicos y que además estas cuenten con planes de financiamiento económicos, de modo que permitan que cada consumidor pueda sobrellevar los gastos diarios a la par de las cuotas de adquisición de dichas viviendas.

#### **6.7.6.2. Presentación del Producto**

La vivienda cuenta con la siguiente distribución de ambientes:

- Sala - comedor
- Dormitorios
- Cocina
- Baños
- Áreas verdes

#### **6.7.7. CONCLUSIÓN**

El índice de crecimiento poblacional que está entre el 1 y 1.5% anual hacen que Ambato sea una Provincia en constante crecimiento según el último censo realizado por el INEC, este dato sumado a las personas que establecen sus negocios en la ciudad y la gente que necesitan emplear para dichos negocios, sin duda alguna es razón fundamental para la creación de la urbanización “GALICIA”; esto solucionará en parte el déficit habitacional existente.

Los moradores del sector coinciden en que la implementación de este proyecto beneficiará a toda la zona hará que la plusvalía se incremente y el impacto sea positivo mejorando la calidad de vida y se produzca un equilibrio en la relación costo-vivienda. Estas razones sumadas a las expuestas anteriormente justifican sobre manera la construcción de la urbanización.



## **6.8. ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES**

### **G.1.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

Las Especificaciones Técnicas, constituyen el conjunto de disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones para la realización del presente proyecto y cuyo objeto es el de complementar las estipulaciones contenidas en el Contrato, con el propósito de definir las obras en cada uno de los rubros de trabajo que forman parte del mismo, establecer las normas técnicas generales a las que deberá sujetarse la ejecución de cada uno de esos rubros de trabajo y de las normas que permitan asegurar la idoneidad de los resultados obtenidos.

Los materiales a utilizarse en la obra serán de primera calidad y cumplirán con las Normas Técnicas INEN, especificaciones especiales y/o generales, o su representante los calificará y de ser el caso los aceptará o rechazará.

### **G.2.- FISCALIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA OBRA.**

El propietario del proyecto durante todo el tiempo que dure la obra, ejercerá la Fiscalización y Supervisión de todos los trabajos a través de un equipo de profesionales y personal técnico de apoyo, calificado.

### **G.3.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR.**

El Constructor durante todo el período de ejecución de los trabajos, mantendrá en la obra un Residente de Obra en capacidad de ejercer la profesión según las Instrucciones Generales, quién cuidará que se cumpla con los planos, especificaciones técnicas y órdenes escritas de propietario, además deberá llevar un Libro de Obra

### **G.4.- INTERPRETACIÓN DE PLANOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES.**

Los documentos contractuales se interpretarán complementándose mutuamente y de observarse alguna discrepancia, las dimensiones acotadas en los planos deben primar sobre las que se midan a escala; las aclaraciones o especificaciones especiales prevalecerán sobre las especificaciones generales; las órdenes de cambio primarán sobre las especificaciones

especiales, generales o los planos, con excepción de las dimensiones propias del hormigón armado.

#### **G.6.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE DESAGUE DE AGUAS LLUVIAS Y AGUAS SERVIDAS.**

Esta prueba consiste en llenar totalmente con agua los tramos de tubería previamente taponada en su descarga en las cajas o pozos de revisión, y verificar que en sus uniones no se presentan fugas de agua; estas pruebas se realizarán de manera aleatoria de acuerdo al criterio del Fiscalizador, probando por lo menos el 10 % de los tramos instalados.

Para estas pruebas todos los empates entre tuberías y/o accesorios deben estar vistos y serán cuidadosamente revisados para verificar su estanqueidad. La prueba será satisfactoria cuando no existan fugas, caso contrario se repararán y volverán a probar.

#### **G.7.- DEFINICIÓN DE LOS RUBROS.**

En resumen, todos estos rubros incluyen la provisión del material, su instalación y prueba.

En los análisis de precios unitarios, el oferente deberá incluir: la mano de obra, herramientas y de ser el caso la maquinaria o equipo necesario para la ejecución de todas los trabajos previos a la colocación o instalación de los materiales, trabajos como picado y/o rotura de contrapisos, pisos, losas, paredes y cualquier otro elemento que sea necesario.

Los rubros de tuberías y accesorios que se instalarán en planta baja, al igual que las cajas y pozos de revisión, no incluyen las excavaciones; por consiguiente, los volúmenes de excavaciones

#### **G.8.- ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES.**

Las especificaciones de todos los materiales, constan de manera resumida en el Presupuesto los materiales y equipos con los que se ejecute e instalen en la obra, serán nuevos y de primera calidad, debiendo cumplir o superar las especificaciones indicadas y que deben ser consideradas como mínimas.

La calidad de los materiales estará controlada por el Fiscalizador o el propietario; y su criterio técnico será el decisivo. Todos los materiales que en el mercado local o nacional pueden encontrarse en la más diversa calidad, por parte del Contratista, de la aceptación previa del Fiscalizador o propietario. En consecuencia el Contratista no podrá adquirir o suministrar los materiales antes señalados sin tener el visto bueno del Fiscalizador o propietario, para lo cual deberá poner a su consideración las hojas técnicas y/o muestras de los materiales propuestos. La aceptación del Fiscalizador deberá constar por escrito.

#### **G.9.- ENSAYOS.**

Todos los ensayos que se requieran para el control de calidad de los materiales correrán de cuenta del contratista en lo referente al costo de los mismos.

#### **G.10.- LIMPIEZA DE LA OBRA.**

El contratista deberá mantener la obra libre de escombros y desperdicios de construcción para lo cual deberá desalojar permanentemente a su costo.

#### **G.12.- INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES.**

El incumplimiento de las especificaciones que motiven al Fiscalizador ordenar remociones, derrocamientos o descuentos será tomado en cuenta para la recalificación y suspensión de la habilitación como posible contratista de ésta Municipalidad.

## **6.8.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

#### **1. DEFINICIÓN.**

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

#### **2. ESPECIFICACION.**

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

#### **3. UNIDAD.**

Su unidad será el Km.

#### **4. MATERIALES**

- Pintura
- Mojones.
- Estacas

#### **5. EQUIPO**

- Estación Total

#### **6. FORMA DE PAGO.-**

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

#### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Consistirá en trazar la línea de alcantarillado que se ajuste a la topografía del terreno tratando de generar una pendiente natural.

#### **RUBRO**

- REPLANTEO Y NIVELACIÓN ZANJA

#### **UNIDAD**

Km

## **ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E= 2" (inc. Amoladora) DESALOJO 4 KM**

### **1. DEFINICION.-**

Se entenderá por rotura de pavimentos la operación de romper y remover éstos, donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes de agua potable y alcantarillado.

### **2. ESPECIFICACION**

Cuando el material de los pavimentos pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señale el proyecto y/o el Ing. Supervisor.

### **3. UNIDAD**

Su unida será m<sup>2</sup>

### **4. MATERIAL.**

– Menor

### **5. EQUIPO.**

– Cortadora de Asfalto

– Herramienta Menor

### **6. FORMA DE PAGO**

La rotura de pavimentos será medida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

La rotura de pavimentos que ejecute el Constructor de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se liquidará de acuerdo con los siguientes conceptos de trabajo:

#### **RUBRO**

– ROTURA DE PAVIMENTO E= 2" Y DESALOJO 4 KM

#### **UNIDAD**

m<sup>2</sup>

## **REPOSICIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 2". INC. IMPRIMACIÓN**

### **1. DEFINICION**

Se entenderá por reposición de pavimentos la operación consistente en construir nuevamente los pavimentos que hubiesen sido removidos para la apertura de zanjas. El pavimento reconstruido deberá ser del mismo material y características que el pavimento

### **2. ESPECIFICACION.**

Cuando el material de los pavimentos puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ing. Supervisor.

El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel que el original, evitándose la formación de topes o depresiones,.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m2.

### **4. MATERIAL**

- Asfalto
- Sub-base

### **5. EQUIPO**

- Herramienta Menor

### **6. FORMA DE PAGO**

La reposición de pavimentos será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

La reposición de pavimentos que ejecute el Constructor de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se liquidará de acuerdo con el siguiente concepto de trabajo:

<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>
REPOSISION DE PAVIMENTO CAR. AFALT. e= 2" (INC. IMPR.)	m2

## **EXCAVACION DE ZANJAS**

### **1. DEFINICIÓN.**

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo

### **2. ESPECIFICACION.**

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m<sup>3</sup>

### **4. MATERIAL.**

– Suelo propio del proyecto

### **5. EQUIPO.**

– Herramienta Menor

### **6. FORMA DE PAGO**

Se pagara por volumen de excavación es decir el producto de la longitud por la profundidad y el ancho siempre y cuando el material sea suelo natural y no pétreo, de ser el caso se estimara como otro rubro sea diferente del ofertado dependiendo del tipo de suelo.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Se realizara el trazado del alcantarillado especificando en lugares donde haya cambios de sección y se realice el cambio del sentido sin que este intervenga en las conexiones de agua potable y de red eléctrica o telefónica si es el caso.

#### **RUBRO**

#### **UNIDAD**

– Excavación Zanja Tierra Seco A Mano H = 0.00 A 2.80 m	m <sup>3</sup>
– Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 0.00 A 2.80m	m <sup>3</sup>
– Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 2.81 A 4.00m	m <sup>3</sup>
– Excavación En Tierra Seco A Maquina H = 4.01 A 6.00m	m <sup>3</sup>
– Excavación Manual Para Estructuras	m <sup>3</sup>

## **PROTECCIÓN Y ENTIBAMIENTO**

### **1. DEFINICIÓN.**

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

### **2. ESPECIFICACION.**

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m<sup>2</sup>

### **4. MATERIAL**

- Tablones
- Pingos
- Clavos etc.

### **5. EQUIPO**

- Herramienta Manual.

### **6. FORMA DE PAGO**

La colocación de entibados será medida en m<sup>2</sup> del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Protección apuntalada las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio del constructor.

### **RUBRO**

### **UNIDAD**

- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| - Entibado (Apuntalamiento) Zanja | m <sup>2</sup> |
| - Entibado Continúo Pozos         | m <sup>2</sup> |



## **RASANTEO DE ZANJA.**

### **1. DEFINICIÓN**

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

### **2. ESPECIFICACIONES**

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m<sup>2</sup>

### **4. MATERIAL**

– Sub-base clase II

### **5. EQUIPO**

– Herramienta menor

### **6. MEDICIÓN Y PAGO**

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

El rasanteo consistirá en crear un solo nivel de superficie para que el asentamiento de la tubería sea el adecuado, deberá tomarse en cuenta en los lugares donde el terreno deba ser mejorado en caso de haberlo para evitar el asentamiento de la tubería y esta pueda generar un problema.

### **RUBRO**

– RASANTEO DE ZANJA.

### **UNIDAD**

M2

## **SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC /D**

### **1. DEFINICION**

Las aguas servidas y lluvias de las plantas superiores de una edificación son conducidas por los bajantes hasta los colectores horizontales que se ubican a nivel de planta baja o subsuelo, para su eliminación final al alcantarillado público. Estas tuberías que funcionan como colectores, se pueden instalar en forma subterránea, hasta su descarga.

### **2. ESPECIFICACION**

Las tuberías de PVC están diseñadas para trabajar dentro de su límite elástico, al igual que las tuberías de acero y en general de todas aquéllas fabricadas con materiales clasificados como viscoelásticos. Los materiales plásticos se pueden comportar plástica o elásticamente en función de la temperatura, esfuerzo y tiempo.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será ml

### **4. MATERIAL**

- Tubería
- Pega, Cauchos, Manteca vegetal.

### **5. EQUIPO**

- Herramientas Menores.

### **6. USOS**

- En instalaciones de redes de alcantarillado sanitario y pluvial
- En pasos de caminos y puentes

### **7. VENTAJAS**

- Resistente a la corrosión de suelos alcalinos y suelos ácidos.
- Resistente a gases de las Alcantarillas
- Resistente a la penetración de raíces

<b>Diámetro nominal mm</b>	<b>Espesor mm</b>	<b>Ancho zanja</b>
110	3.5	50
160	6.0	55
200	7.5	60
250	9.5	65
315	11.5	70
400	15	80
450	21	85
600	29.5	110
750	35.5	130
900	42.0	160

## **8. EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN**

Los tramos de tuberías a cortarse se medirán entre cajas de revisión conservando la alineación y la pendiente señalada en planos y perfiles. Para la conexión de tuberías se verificará la limpieza de éstas y se utilizará soldadura de PVC garantizada y un solvente limpiador.

### **MEDICION Y PAGO**

La medición y pago se hará por "Metro lineal" de tubería PVC instalado, indicando el diámetro que corresponda, y según verificación de obra y con planos del proyecto. El rubro no incluye la excavación y relleno, los que se calcularán y cancelarán con los respectivos rubros.

## **9. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Fiscalización realizará la aceptación o rechazo de los colectores instalados, verificando el cumplimiento de las normas, luego de las pruebas a tubería llena, que se realizará entre cada tramo de tubería entre cajas de revisión, comprobando que no exista filtración alguna y verificando las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.

### **RUBRO**

### **UNIDAD**

- SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC /D = 160 mm ML
- SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC /D = 250 mm ML
- SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC /D = 315 mm ML

## **CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN**

### **1. DEFINICIÓN**

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

### **2. ESPECIFICACIONES.-**

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores. No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho,

deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será U

### **4. MATERIAL.**

- Cemento
- Arena.
- Ripio

### **5. EQUIPO.**

- Concretara
- Vibrador
- Herramienta menor

### **7. POZO CON SALTO DE DESVÍO**

La altura máxima de descarga libre será 0.60 m. En caso contrario, se agrandará el diámetro del pozo y se instalará una tubería vertical dentro del mismo que intercepte el chorro de agua y lo conduzca hacia el fondo. El diámetro máximo de la tubería de salto será 300mm. Para caudales mayores y en caso de ser necesario, se diseñarán estructuras especiales de salto.

### **8. 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.

### **CONCEPTOS DE TRABAJO**

#### **RUBRO**

#### **UNIDAD**

- Pozo Revisión HS° f c = 180 Kg/cm<sup>2</sup>; H = 0.80 A 2.00 m
- Pozo Revisión HS° f c = 180 Kg/cm<sup>2</sup>; H = 2.01 A 4.00 m
- Pozo Revisión HS° f c = 180 Kg/cm<sup>2</sup>; H = 4.01 A 6.00 m

U  
U  
U

## **SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS Y CERCOS DE H.F**

### **1. DEFINICIÓN.**

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

### **2. ESPECIFICACIONES**

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de Hierro Fundido u Hormigón Armado.

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será U

### **4. MATERIAL**

– Tapa y cerco de HF

### **5. EQUIPO**

– Herramienta Menor

### **6. FORMA DE PAGO.-**

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO.**

Los cercos y tapas de HF para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48 y será aprobada por el residente de obra. La fundición de hierro gris será de buena calidad, los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

### **RUBRO**

### **UNIDAD**

– INSTALACION DE TAPA Y CERCO DE HF PARA POZO DE REVISION U

## **SUMINISTRO E INSTALACION SUMIDEROS DE CALZADA Y ACERA**

### **1. DEFINICIÓN**

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

### **2. ESPECIFICACIONES**

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el que deberá ser realizado con mortero cemento arena 1:3

La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de 150 o 200 mm de diámetro, unida a la salida del sifón del sumidero con mortero cemento arena 1-3, en la instalación de la tubería se deberá cuidar que la pendiente no sea menor del 2% ni mayor del 20%

El sifón del sumidero será construido de hormigón simple  $f_c = 180 \text{ Kg/cm}^2$  y de conformidad a los planos de detalle, El pico o salida del sifón debe tener un diámetro interior de 200 mm, para poder unirlo a la tubería de conexión y estar en la dirección en la que se va a colocar la tubería.

El cerco y rejilla se asentarán en los bordes del sifón utilizando mortero cemento arena 1:3 Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

## **2.1. Rejilla**

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 0.50 m x 0.36, las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores, puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco.

La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado debe cumplir con la Norma ASTM A 48 y deberá ser aprobada por la entidad contratante.

## **3. UNIDAD**

Su unidad se U

## **4. MATERIAL**

- Rejilla de calzada
- Cemento, Arena, Ripio, Agua

## **5. EQUIPO**

- Herramienta menor

## **6. FORMA DE PAGO**

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades. Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

En el precio unitario se deberá incluir materiales como cemento, agregados, encofrado, el cerco y la rejilla (en el caso de que el rubro considere la provisión del cerco y la rejilla). Se deberá dar un acabado liso a las paredes interiores del sifón.

## **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán colocados en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

## **RUBRO**

## **UNIDAD**

- SUMINISTRO E INSTALACION. REJILLA HF S = 0.50 x 0.36 m U



## **SUMINISTRO E INSTALACION SILLA YEE PVC**

### **1. DEFINICIONES**

Las sillas de PVC uso sanitario necesarios para la instalación de las cajas de revisión a las red de alcantarillado gracias a su resistencia química impide las incrustaciones en su interior, y corrosión en general. Este material se utilizará según las necesidades y condiciones de la instalación, ya sea sobrepuesta o empotrada.

### **2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Los accesorios de PVC de uso sanitario para su aprobación y utilización cumplirá con las siguientes especificaciones:

El material de tubos y accesorios debe estar compuesto substancialmente de cloruro de polivinilo, al que se le puede añadir aditivos.

El diámetro nominal y espesor nominal de paredes para el tipo A y B, cumplirá con lo especificado en la tabla 1; y las tolerancias del diámetro nominal con la tabla 2 de la norma INEN 1374.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será U

### **4. MATERIAL**

– Accesorio, Cali-pega, Guaípe

### **5. EQUIPO**

– Herramienta Menor.

### **6. MEDICION Y PAGO.**

Se contará por cada una instalada la misma que previamente deberá ser ensayada y que no exista fugas ni filtraciones es decir que deberán estar selladas de una manera segura.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO**

<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>
– SUMINISTRO E INSTALACION SILLA YEE PVC 315mm a 160 mm	U
– SUMINISTRO E INSTALACION SILLA YEE PVC 250 mm a 160 mm	U

## **CAJA DE REVISION DOMICILIARIA 0.60X0.60X1.00 INC. TAPA DE H.A**

### **1. DEFINICION.**

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

### **2. ESPECIFICACIONES.**

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm<sup>2</sup> y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

### **3. UNIDAD**

– Su unidad será U

### **4. MATERIAL**

– Hormigón de 210 Kg/cm<sup>2</sup>

### **5. EQUIPO**

– Concretera

– Moldes para caja

– Herramientas Menores

### **6. FORMA DE PAGO.**

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO.**

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 250 mm.

## **RUBRO**

## **UNIDAD**

– CAJA DE REV. DOMICILIARIA 0.60X0.60X1.00 INC. TAPA DE H.A      U

## **RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS (MAT. PROPIO)**

### **1. DEFINICION**

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías de agua potable o estructuras auxiliares hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

### **2. ESPECIFICACIONES**

#### **2.1 Relleno.**

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar las alineaciones de los tramos a ser rellenados.

El material y el procedimiento del relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería o estructuras auxiliares, así como de los daños e inestabilidad de los mismos, causados por el inadecuado procedimiento del relleno.

Las estructuras auxiliares fundidos en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras auxiliares. Las operaciones de relleno en cada tramo se terminarán sin demora y en ningún caso se dejarán tramos de tubería parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros u orgánicos; los espacios entre la tubería o estructuras y la pared de la zanja deberá rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras auxiliares. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería o estructuras auxiliares será ejecutado

cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán utilizar otros elementos mecánicos, como rodillos y compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno con material clasificado tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes, para evitar el deslave del material de relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período de terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento o capa de rodadura respectiva.

## **2.2. Compactación**

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, el grado de compactación será del 90 % (Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá del 85 % (Proctor) de compactación.

El relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm compactando cada una de ellas hasta obtener una densidad del 90% como mínimo de la óptima de laboratorio. Los métodos de compactación difieren para materiales cohesivos y no cohesivos.

Para material cohesivo, esto es material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se pueden utilizar rodillos patas de cabra, cualquiera que sea el equipo se pondrá especial cuidado en no causar daños en la tubería. Con el propósito de obtener una compactación cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno deberá ser similar al óptimo; con este objeto si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad de agua necesaria; caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizarán métodos alternativos adecuados, para obtener el grado adecuado de compactación, aprobados por el Ingeniero Fiscalizador. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle del material de relleno sobrante, o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos, hasta que la mencionada limpieza haya sido efectuada y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del plazo por la demora ocasionada.

### **2.3. Material para relleno**

En el relleno se empleará preferentemente el material de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador y se procederá a realizar el relleno.

En ningún caso el material para relleno, deberá tener un peso específico en seco menor a 1.600 kg/m<sup>3</sup>.

El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

No debe contener material orgánico.

En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o igual a 5 cm.

Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

### **3. FORMA DE PAGO**

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor, le será medido con fines de pago en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), con aproximación a la décima. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación, o derrumbes imputables al Constructor, no será medido para fines de pago.

### **4. CONCEPTOS DE TRABAJO**

Los trabajos de relleno y compactación se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos:

<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>
– RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CAPAS 20 cm, MAX	m <sup>3</sup>

## **MOVIMIENTO Y TRANSPORTE DE TIERRAS**

### **1. DEFINICION**

Considera la limpieza de la capa vegetal y los movimientos de gran volumen, del suelo y otros materiales existentes en el mismo, mediante la utilización de maquinaria y equipos mecánicos, cuyo objetivo es el conformar espacios para terrazas, subsuelos, alojar cimentaciones, hormigones y similares, y las zanjas correspondientes a sistemas eléctricos, hidráulicos o sanitarios.

### **2. ESPECIFICACIONES.-**

El movimiento de tierras se lo realizará de perfecto acuerdo con la planimetría y perfiles tipos adoptados los mismos que se encuentran fijados en los planos.

Cualquier alteración de los mismos que signifique un aumento de trabajo no ordenado por parte del Ing. Fiscalizador, no será reconocida en su pago respectivo. El trabajo que no esté de acuerdo a los planos u órdenes escritas no será incluido.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m<sup>3</sup>

### **4. MATERIAL**

– Suelo propio de proyecto

### **5. EQUIPO**

– Cargadora, Herramienta menor

– Tanquero de Agua

### **6. FORMA DE PAGO.**

El movimiento de tierras que efectúe el Constructor, le será medido con fines de pago en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), con aproximación a la décima e incluyéndole el transporte para el desalojo del mismo hasta una distancia de 4 km.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO.**

Las tierras provenientes de los cortes, cunetas y de toda excavación obligada, serán retirados y desalojados en lugares apropiados destinados por el Ing. Fiscalizador del proyecto.

### **RUBRO**

### **UNIDAD**

– MOVIMIENTO Y TRANSPORTE DE TIERRAS

m<sup>3</sup>

## **LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRENTE**

### **1. DEFINICIÓN.**

Se denominará limpieza y desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza satisfactoria al Contratante.

### **2. ESPECIFICACIONES.**

Se deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

### **3. UNIDAD**

Su unidad será el m<sup>3</sup>

### **4. MATERIAL**

– Agua

### **5. EQUIPO**

– Cargadora

– Herramienta menor

### **6. FORMA DE PAGO.-**

La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos.

Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le será pagado de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

### **7. CONCEPTOS DE TRABAJO.-**

El desalojo y limpieza de materiales le será estimado y liquidado al Constructor de acuerdo al siguiente concepto de trabajo:

#### **RUBRO**

– DESALOJO Y LIMPIEZA DE MATERIALES

#### **UNIDAD**

m<sup>3</sup>

## **6.9. ADMINISTRACION.**

El presente estudio se enmarca en el Estudio de factibilidad de la construcción de un sistema de alcantarillado combinado para la urbanización GALICIA de Interés local en esta investigación, se evalúa la posibilidad de generar un sistema confiable que contribuyan a la mejor evacuación de aguas combinados esta opción nace del análisis demográfico histórico realizada en los numerales 6.1.1 hasta el 6.1.6. Con sus respectivos subíndices,

Al ser un proyecto de interés social particular su administración y ejecución estarán directamente Fiscalizada por la propietaria del Proyecto. Ingeniera Ana María López Abril. Conjuntamente con las empresas públicas del estado para este caso en particular la Infraestructura Sanitarias tendrá la supervisión estrictamente de la EMAPA-A la que velara que se cumplan los parámetros y especificaciones correspondientes.

### **6.9.1. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

La responsabilidad recae en la parte de Fiscalización la misma que estará encargada de hacer cumplir al constructor las normativas, especificaciones y los planos de detalle presentados para la ejecución de la obra.

De esta manera se asegura el buen funcionamiento de la Red del Alcantarillado Combinado para la Urbanización GALICIA de la provincia del Tungurahua parroquia Atahualpa.

Disminuyendo los índices de contaminación ambiental, especificado en los numerales 6.6.7.4. Con sus respectivos subíndices ayudando a conservar los espacios públicos y de áreas verdes, combatiendo la delincuencia, sobretodo, generando políticas que a mediano y largo plazo velarán porque Ambato sea una ciudad más grata, más limpia y más humana.

Y el impacto sea positivo mejorando la calidad de vida y se produzca un equilibrio en la relación costo-vivienda, mejorando el impacto visual para la parroquia Atahualpa sector Control Norte.



## 7 MATERIALES DE REFERENCIA

### 7.1. BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes del curso: Manejo del programa Civil Cad, séptimo semestre Ing. Fricson Moreira Facultad de ingeniería Civil y Mecánica Universidad Técnica de Ambato.
- Apuntes del cuaderno de ALCANTARILLADO, Noveno Semestre Ingeniería Civil Universidad Técnica de Ambato.
- Metodología de Diseño del Drenaje Urbano: Autor Ing Msc Dilon Moya 2009
- ALCIDES, Franco. (2002) Técnicas de Diseño de alcantarillado sanitario y pluvial.
- Constitución De La República Del Ecuador, (2008).
- Normas Bolivianas para el sistema de Alcantarillado.
- Diseño del sistema de alcantarillado combinado para los barrios de San Juan Bautista alto y bajo en la parroquia Cumbaya, Jorge Oliver Carrasco Sánchez 2006, Cumbaya Tesis Grado.
- GRUPO NORIEGA EDITORES, Manual de Instalaciones en Edificios o Industrias (Instalaciones Hidráulicas Sanitarias, Gas, Aire comprimido vapor de tuberías plomería.)
- RAFAEL PEREZ CARMONA, Agua desagüe y gas para Edificaciones.
- Wikipedia, Artículo sobre la parroquia Atahualpa.
- HERNÁNDEZ, Luis; REIMEL Sharon (2004). Calidad de Vida y Participación Comunitaria: Evaluación Psicosocial de Proyectos Urbanísticos en Barrios Pobres”
- Universidad Simón Bolívar, Venezuela
- JARAMILLO, L. (2001) Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo para el Sistema de alcantarillado de Esmeraldas.
- METCALF, Eddy (1997). Ingeniería de aguas residuales. Mc Graw Hill. Buenos Aires.
- INAMHI Estación Meteorología a nivel de la provincia del Tungurahua.
- CAMINO, Jacqueline, (2007). Manual de Elaboración del Perfil de Proyecto y Estructura Final del Informe Final de Investigación. Docente de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato

# **ANEXO A**

Modelo de La Encuesta

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



“La Influencia de las Aguas Residuales y Pluviales en la Salubridad de los habitantes de la urbanización **GALICIA** en la parroquia Atahualpa sector control norte de la Provincia del Tungurahua.”

Nombre \_\_\_\_\_  
Edad \_\_\_\_\_

**1. ¿ LA VIVIENDA EN QUE USTED HABITA ES?**

Propia   
Arrendada   
Prestada

**2. ¿LA VIA DE ACCESO AL SECTOR ES.?**

Tierra Suelta   
Lastrado   
Empedrado   
Adoquinado   
Asfaltado

**3.- ¿EL SECTOR CUENTA CON EL SERVICIO BASICO DE ALCANTARILLADO ?  
recolectadas adecuadamente ?**

Si   
No

**4.-¿SI EN LA PREGUNTA ANTERIOR NO DISPONE DEL  
ALCANTARILLADO LAS AGUAS RESIDUALES SE EVACUAN?**

Pozo Ciego   
Fosa Septica   
Otros

**5.- ¿QUE PROBLEMAS OCASIONABAN LAS FUERTES LLUVIAS?**

Inundaciones   
Desbordes de agua canal   
Ninguno

**6.-¿SABIA USTED QUE LAS AGUAS SERVIDA SON CAUSALES DE  
ENFERMEDADES?**

SI   
NO

**7.- ¿QUE SISTEMA DE ALCANTARILLADO SERIA COMBENIENTE APLICAR ?**

Combinado   
Sanitario   
Pluvial   
No Sabria

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



**8.-¿EN EL SECTOR SE ELIMINA EXTERNAMENTE LOS DESECHOS SOLIDOS (BASURA)?**

SI  
NO


**9.- ¿CUAL SERIA EL BENEFICIO PARA LA PARROQUIA SI SE LLEGA A EJECUTAR ESTE PROYECTO?**

Mejoraria la ecomia  
Mejoraria calidad vida  
No tendria ningun beneficio


**10.- ¿CREE USTED QUE AL EJECUTARSE ESTE PROYECTO DISMINUIRA LA CONTAMINACION AMBIENTAL?**

SI  
NO


**MUCHAS GRACIAS SU PARTICIPACIÓN**

# **ANEXO B**

Puntos Levantamiento Topográficos

NUMERO	X	Y	Z	UBIC.
1	767.317.000	9.868.699.000	2.652.000	EST1
100	767.365.207	9.868.684.561	2.642.825	RUMBO
101	767.362.386	9.868.669.546	2.643.438	L
102	767.360.632	9.868.657.295	2.643.720	L
103	767.358.514	9.868.644.835	2.644.329	L
104	767.356.026	9.868.631.322	2.644.771	L
105	767.353.491	9.868.618.455	2.645.702	L
106	767.351.220	9.868.605.912	2.647.325	L
107	767.346.578	9.868.581.221	2.649.461	L
108	767.332.486	9.868.589.201	2.650.320	L
109	767.315.902	9.868.599.537	2.651.199	L
110	767.302.737	9.868.606.606	2.651.809	L
111	767.313.990	9.868.595.914	2.651.420	AVIA
112	767.322.380	9.868.591.254	2.650.855	AVIA
113	767.336.407	9.868.564.038	2.650.113	AVIA
114	767.345.445	9.868.577.161	2.649.721	AVIA
115	767.332.966	9.868.594.254	2.649.466	TOP
116	767.324.735	9.868.608.470	2.649.177	TOP
117	767.339.002	9.868.607.252	2.648.089	TOP
118	767.325.094	9.868.619.294	2.648.676	TOP
119	767.343.942	9.868.620.907	2.646.639	TOP
120	767.327.078	9.868.634.418	2.648.267	TOP
121	767.345.663	9.868.634.772	2.646.169	TOP
122	767.328.652	9.868.648.860	2.647.996	TOP
123	767.348.248	9.868.647.664	2.645.767	TOP
124	767.331.983	9.868.665.741	2.647.783	TOP
125	767.350.223	9.868.661.721	2.645.401	TOP
126	767.334.133	9.868.678.026	2.647.656	TOP
127	767.353.227	9.868.674.631	2.645.131	TOP
128	767.336.019	9.868.691.314	2.647.336	TOP
129	767.356.822	9.868.688.395	2.644.286	TOP
130	767.330.580	9.868.705.424	2.648.382	TOP
131	767.336.461	9.868.716.704	2.646.223	TOP
132	767.372.121	9.868.725.778	2.639.574	L
133	767.369.981	9.868.732.178	2.638.514	TOP
134	767.345.009	9.868.729.049	2.643.915	TOP
135	767.383.243	9.868.764.281	2.630.537	L
136	767.355.200	9.868.739.119	2.640.446	TOP
137	767.375.561	9.868.765.031	2.632.626	TOP
138	767.350.201	9.868.753.213	2.639.836	TOP
139	767.374.773	9.868.776.618	2.631.111	TOP
140	767.344.937	9.868.762.182	2.639.706	TOP
141	767.333.821	9.868.766.341	2.642.166	TOP
142	767.324.537	9.868.764.684	2.644.359	TOP
143	767.329.872	9.868.784.439	2.641.136	TOP
144	767.318.713	9.868.772.539	2.646.207	TOP
145	767.324.654	9.868.804.706	2.641.663	TOP
146	767.316.685	9.868.807.784	2.643.714	TOP
2	767.305.590	9.868.797.562	2.648.529	EST2
170	767.305.883	9.868.808.219	2.648.191	TOP
171	767.299.066	9.868.808.342	2.648.598	TOP
172	767.298.259	9.868.789.694	2.648.776	TOP
173	767.304.852	9.868.765.588	2.649.765	TOP
174	767.309.697	9.868.749.186	2.650.475	TOP
175	767.311.630	9.868.738.008	2.650.790	TOP
176	767.313.394	9.868.724.835	2.650.854	TOP
177	767.313.205	9.868.713.844	2.651.647	TOP
200	767.294.868	9.868.773.180	2.649.170	TOP

NUMERO	X	Y	Z	UBIC.
201	767.288.985	9.868.771.827	2.653.722	TOP
202	767.288.785	9.868.776.783	2.649.375	TOP
203	767.288.380	9.868.776.704	2.649.437	TOP
204	767.285.381	9.868.774.557	2.653.267	TOP
205	767.284.126	9.868.785.337	2.653.437	TOP
206	767.284.026	9.868.796.606	2.653.120	TOP
207	767.288.899	9.868.807.994	2.652.075	TOP
208	767.287.038	9.868.818.310	2.651.521	TOP
209	767.286.875	9.868.828.671	2.651.636	TOP
210	767.286.055	9.868.840.111	2.650.871	TOP
211	767.290.880	9.868.834.022	2.650.106	TOP
212	767.282.566	9.868.770.851	2.654.194	LACEQ
213	767.292.629	9.868.833.982	2.650.179	L
214	767.296.564	9.868.839.798	2.647.930	TOP
215	767.300.800	9.868.840.877	2.646.914	TOP
216	767.301.999	9.868.855.796	2.645.638	TOP
217	767.296.540	9.868.865.639	2.646.407	L
218	767.310.494	9.868.858.572	2.643.296	L
219	767.314.863	9.868.855.556	2.642.388	L
220	767.320.568	9.868.856.946	2.639.882	L
221	767.317.965	9.868.842.591	2.642.365	L
222	767.314.238	9.868.850.226	2.642.818	L
223	767.325.575	9.868.833.346	2.640.583	L
224	767.331.269	9.868.831.859	2.639.155	TOP
225	767.338.713	9.868.859.318	2.634.880	TOP
226	767.332.505	9.868.829.685	2.638.859	TOP
227	767.332.917	9.868.828.099	2.638.258	TOP
228	767.350.828	9.868.851.283	2.632.670	TOP
229	767.332.866	9.868.821.112	2.639.024	TOP
230	767.358.127	9.868.851.845	2.630.948	TOP
231	767.332.727	9.868.807.353	2.638.484	TOP
232	767.361.104	9.868.820.605	2.631.327	TOP
233	767.341.530	9.868.808.985	2.636.621	TOP
234	767.360.176	9.868.805.078	2.631.776	TOP
235	767.346.517	9.868.795.554	2.635.751	TOP
236	767.362.014	9.868.787.053	2.632.349	TOP
237	767.345.038	9.868.782.338	2.637.077	TOP
238	767.368.389	9.868.766.311	2.633.404	TOP
239	767.353.642	9.868.773.053	2.635.972	TOP
240	767.368.332	9.868.772.551	2.632.533	TOP
241	767.377.502	9.868.776.525	2.630.558	TOP
242	767.381.487	9.868.776.706	2.629.286	TOP
243	767.396.253	9.868.775.146	2.626.872	TOP
244	767.414.469	9.868.772.567	2.624.756	TOP
245	767.379.450	9.868.772.129	2.630.187	LI
246	767.422.671	9.868.757.869	2.625.163	TOP
247	767.387.953	9.868.766.664	2.629.462	TOP
248	767.399.814	9.868.747.060	2.629.759	LI
249	767.430.970	9.868.744.145	2.625.092	LI
250	767.411.570	9.868.744.023	2.628.124	TOP
251	767.437.711	9.868.731.582	2.624.832	LI
252	767.425.261	9.868.726.939	2.627.088	TOP
253	767.447.680	9.868.715.443	2.624.034	LI
254	767.430.298	9.868.718.525	2.626.715	TOP
255	767.456.247	9.868.701.095	2.623.407	LI
256	767.432.491	9.868.698.939	2.628.139	LI
257	767.466.500	9.868.671.841	2.623.801	LB
258	767.469.036	9.868.686.543	2.622.146	LB
259	767.470.163	9.868.686.400	2.622.115	VIA

NUMERO	X	Y	Z	UBIC.
260	767.475.012	9.868.683.348	2.622.209	VIA
261	767.459.608	9.868.676.647	2.624.453	TOP
262	767.457.452	9.868.689.983	2.623.401	TOP
263	767.448.942	9.868.704.642	2.623.912	TOP
264	767.429.411	9.868.725.524	2.626.277	TOP
265	767.422.240	9.868.747.377	2.625.959	TOP
266	767.417.116	9.868.757.867	2.625.473	TOP
267	767.417.126	9.868.757.806	2.625.468	TOP
268	767.407.846	9.868.784.959	2.624.573	LI
269	767.322.017	9.868.774.679	2.646.076	TOP
270	767.329.213	9.868.785.263	2.641.156	TOP
271	767.402.854	9.868.794.534	2.624.565	LI
272	767.331.340	9.868.797.236	2.639.671	TOP
273	767.399.181	9.868.806.592	2.624.130	LI
274	767.332.673	9.868.812.800	2.639.124	TOP
275	767.394.376	9.868.805.174	2.624.689	TOP
276	767.331.882	9.868.827.810	2.638.866	TOP
277	767.388.535	9.868.812.497	2.625.047	TOP
278	767.330.936	9.868.840.117	2.638.781	TOP
279	767.386.072	9.868.818.146	2.625.385	TOP
280	767.387.173	9.868.825.022	2.625.003	TOP
281	767.344.506	9.868.865.280	2.632.876	TOP
282	767.388.361	9.868.834.298	2.625.631	LI
283	767.351.607	9.868.875.096	2.629.879	TOP
284	767.383.930	9.868.823.922	2.626.734	TOP
285	767.315.745	9.868.848.324	2.642.521	TOP
286	767.382.435	9.868.814.957	2.627.432	TOP
287	767.310.178	9.868.862.229	2.643.114	TOP
288	767.379.575	9.868.798.118	2.628.791	TOP
289	767.296.265	9.868.858.464	2.647.385	LI
290	767.377.955	9.868.869.804	2.624.592	LI
291	767.373.013	9.868.885.185	2.624.355	LI
292	767.368.682	9.868.897.987	2.624.043	LI
293	767.363.890	9.868.912.646	2.624.194	LI
3	767.351.171	9.868.868.885	2.630.667	EST3
300	767.294.452	9.868.848.527	2.648.438	LI
301	767.296.667	9.868.865.207	2.646.403	LI
302	767.302.150	9.868.892.908	2.642.782	LI
303	767.316.915	9.868.867.082	2.640.260	TOP
304	767.313.747	9.868.919.009	2.635.814	LI
305	767.323.427	9.868.876.206	2.637.250	TOP
306	767.309.519	9.868.930.400	2.635.962	LI
307	767.316.074	9.868.885.922	2.638.287	TOP
308	767.314.429	9.868.895.047	2.638.119	TOP
309	767.324.867	9.868.905.418	2.634.739	TOP
310	767.314.399	9.868.953.627	2.630.987	LIP
311	767.337.706	9.868.905.659	2.631.019	TOP
4	767.332.500	9.868.919.946	2.631.459	EST4
400	767.352.707	9.868.873.117	2.629.596	TOP
401	767.347.912	9.868.882.809	2.629.708	TOP
402	767.310.582	9.868.935.216	2.634.872	LI
403	767.348.609	9.868.890.496	2.629.110	TOP
404	767.313.296	9.868.946.763	2.632.283	LI
405	767.316.768	9.868.966.127	2.628.537	LI
406	767.322.136	9.868.988.185	2.625.049	LI
407	767.329.860	9.868.976.931	2.624.816	LI
408	767.336.524	9.868.966.789	2.624.946	LI
409	767.339.758	9.868.924.362	2.629.443	TOP
410	767.349.163	9.868.948.570	2.624.461	LI



NUMERO	X	Y	Z	UBIC.
411	767.332.437	9.868.939.658	2.629.029	TOP
412	767.357.032	9.868.932.712	2.624.735	LI
413	767.330.494	9.868.948.962	2.628.297	TOP
414	767.362.010	9.868.915.283	2.624.960	LI
415	767.367.365	9.868.897.180	2.624.563	LI
416	767.356.682	9.868.893.254	2.626.657	TOP
417	767.346.673	9.868.927.478	2.627.392	TOP
418	767.394.825	9.868.873.249	2.619.840	L2
419	767.398.302	9.868.903.605	2.616.953	L2
420	767.401.341	9.868.919.083	2.615.219	L2
421	767.380.575	9.868.906.857	2.620.679	L2
422	767.380.009	9.868.906.793	2.620.721	A
423	767.403.713	9.868.933.037	2.613.689	L2
424	767.374.634	9.868.923.983	2.620.639	A
425	767.367.409	9.868.943.488	2.620.641	A
426	767.406.912	9.868.954.035	2.611.194	L2
427	767.366.233	9.868.944.708	2.620.733	A
428	767.409.964	9.868.966.747	2.609.894	L2
429	767.358.757	9.868.959.775	2.620.984	L2
430	767.401.425	9.868.972.472	2.610.652	L2
431	767.339.937	9.868.987.695	2.620.603	L2
432	767.378.285	9.868.987.620	2.614.178	L2
433	767.324.336	9.869.005.820	2.620.598	L2
434	767.331.184	9.869.017.733	2.618.270	L2
435	767.341.384	9.869.010.294	2.617.824	L2
436	767.346.062	9.868.996.215	2.618.834	TOP2
437	767.351.056	9.868.991.284	2.618.369	TOP2
438	767.381.156	9.868.970.560	2.614.685	TOP2
439	767.363.195	9.868.973.367	2.619.598	TOP2
440	767.392.555	9.868.957.635	2.613.139	TOP2
441	767.392.408	9.868.957.647	2.613.054	TOP2
442	767.369.084	9.868.958.401	2.619.846	TOP2
443	767.398.243	9.868.933.551	2.614.514	TOP2
444	767.374.914	9.868.942.548	2.619.929	TOP2
445	767.395.870	9.868.908.443	2.616.709	TOP2
446	767.380.654	9.868.926.347	2.619.835	TOP2
447	767.384.429	9.868.902.154	2.620.228	TOP2
448	767.385.324	9.868.910.597	2.619.512	TOP2
449	767.466.212	9.868.683.886	2.622.913	LI
450	767.463.693	9.868.657.349	2.625.561	LI
5	767.301.733	9.868.702.490	2.656.296	EST5
500	767.283.256	9.868.771.536	2.654.703	LI
501	767.283.306	9.868.751.514	2.655.010	LI
502	767.279.567	9.868.731.430	2.657.175	LI
503	767.276.546	9.868.707.184	2.656.897	LI
504	767.274.524	9.868.693.885	2.656.498	LI
505	767.270.225	9.868.668.611	2.655.819	LI
506	767.267.643	9.868.646.528	2.654.643	LI
507	767.266.019	9.868.633.959	2.654.004	LI
508	767.265.503	9.868.631.903	2.653.511	LI
509	767.279.385	9.868.622.973	2.653.165	LI
510	767.265.416	9.868.629.126	2.653.522	VIA
511	767.270.325	9.868.630.134	2.653.550	LI
512	767.288.006	9.868.616.629	2.652.929	LI
513	767.284.427	9.868.622.062	2.653.227	TOP
514	767.270.977	9.868.636.693	2.653.621	TOP
515	767.288.447	9.868.638.787	2.653.120	TOP
516	767.272.510	9.868.649.753	2.653.978	TOP
517	767.293.278	9.868.655.571	2.653.257	TOP

NUMERO	X	Y	Z	UBIC.
518	767.298.684	9.868.671.469	2.653.331	TOP
519	767.278.807	9.868.679.439	2.655.634	TOP
520	767.302.331	9.868.688.000	2.653.285	TOP
521	767.292.735	9.868.693.618	2.654.294	TOP
522	767.286.025	9.868.705.583	2.655.962	TOP
523	767.296.366	9.868.710.918	2.654.179	TOP
524	767.291.586	9.868.727.435	2.655.420	TOP
525	767.291.709	9.868.738.729	2.654.930	TOP
526	767.301.646	9.868.729.368	2.653.548	TOP
527	767.307.475	9.868.731.227	2.651.840	TOP

# **ANEXO C**

Normas de Diseño EP-EMAPA-A



Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado  
DIRECCION DE PLANIFICACION

TRAMITE N°:  
SOLICITANTE:  
PROYECTO:  
DIRECCION:

**FACTIBILIDAD DE SERVICIO Y/O**  
**PARAMETROS DE DISEÑO**

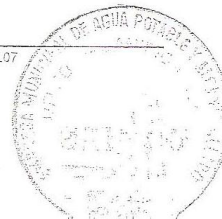
El proyecto hidro-sanitario del programa de vivienda estará constituido por:

- Sistema de abastecimiento de agua potable
- Sistema de evacuación de aguas servidas,
- Sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias, y
- Todos los que se consideren necesarios para garantizar un buen funcionamiento del proyecto, y que estén destinados para garantizar un uso racional del recurso agua y la disposición adecuada de los efluentes líquidos domésticos.

El requerimiento de diseño de los sistemas antes indicados estarán en función de las características del proyecto.

**1 BASES DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

- 1.1 La dotación es de 190 l/hab/día, hasta el final del período de diseño.
- 1.2 Densidad de población: La que determine el Departamento de Planificación del I. Municipio de Ambato, de acuerdo al plan 2020, mínimo 5 personas por vivienda.
- 1.3 Presiones dinámicas en la red de distribución máxima 50 m. y mínima 15 m.
- 1.4 El diseño de la red de agua potable será en tubería PVC presión U/Z 1.0 Mpa; diámetro mínimo  $\varnothing$  63 mm. Los accesorios, piezas especiales, válvulas e hidrantes, serán para una presión de trabajo de 150 psi.





**Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado**  
**DIRECCION DE PLANIFICACION**

- 1.5 El cálculo de la red se realizará para QMH.  
Coeficientes de variación de consumo:  
CMH = 2.0 \* qm  
CMD = 1.4 \* qm  
qm = caudal medio anual
- 1.6 **SI EXISTE** factibilidad de servicio de agua potable de la tubería PVC D = 90 mm desde la Línea Férrea. Presión existente en la red 15 mca.

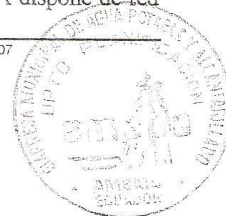
**2 FORMA DE PRESENTACION DEL PROYECTO**

El proyecto deberá ser presentado en el orden siguiente:

- 2.1 Una planimetría del proyecto, detallando la ubicación del mismo.
- 2.2 Planos que contengan las mallas principales, las curvas de presión respectivas para QMD y QMH., haciendo constar en cada nudo los datos siguientes:  
  
Caudal Máximo Diario (Q.M.D.),  
Caudal Máximo Horario (Q.M.H.),  
Población Futura (PF.),
- 2.3 Planos generales de las redes principales y secundarias con: longitudes, diámetros, accesorios, piezas especiales, válvulas e hidrantes, detallando el material de los mismos.
- 2.4 Planos de la red, conteniendo la ubicación de las acometidas domiciliarias para cada uno de los lotes. Las redes se instalarán al norte y al este de la calzada.
- 2.5 Planos de detalle de: Conexiones domiciliarias, **las que se construirán en cobre tipo K, de acuerdo a detalle adjunto**, válvula de hierro fundido compuerta y cuadro, piezas especiales, etc.
- 2.6 Memoria Descriptiva del proyecto
- 2.7 Presupuesto estimado del proyecto

**3 BASES DE DISEÑO PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

- 3.1 **SI EXISTE** factibilidad de servicio de alcantarillado. La EMAPA dispone de red





**Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado**  
**DIRECCION DE PLANIFICACION**

de alcantarillado en la Línea Férrea, con un  $D = 250$  mm. La profundidad de la tubería es de 1,50 m

- 3.2 Densidad poblacional: la misma que se adopta para el diseño de agua potable.
- 3.3 Se diseñará un sistema de **alcantarillado sanitario**, es decir, se debe separar el alcantarillado de las aguas servidas con el alcantarillado de las aguas lluvias. El diámetro mínimo de la tubería será de 250 mm. Se puede diseñar en tubería de hormigón simple EC ó en PVC y sus componentes deben guardar la relación que amerite.

- 3.3.1 El caudal de aguas lluvias se calculará con la fórmula:

$$Q = CIA/0,36$$

Donde:

$$C=0,45$$

A= Area en Há

I = Intensidad de lluvia mm/ hora

- 3.3.2 Intensidad de la lluvia:

$$I = \frac{170.39}{t^{0.5052}} * Id_{TR}$$

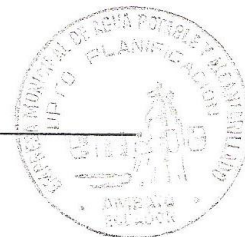
Tr: Período de Retorno 10. Años

t: Tiempo inicial de concentración 15 min.

$Id_{TR}$  Valor obtenido del mapa de isolíneas de intensidades de precipitación para la zona 33 (Ambato), publicada por el INAMHI  
10 años = 1,5

- 3.3.3 El alcantarillado sanitario deberán descargar a la red pública de la EMAPA en la Línea Férrea.

- 3.3.4 Se deberá buscar alternativa para evacuar aguas lluvias.





**Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado**  
**DIRECCION DE PLANIFICACION**

**4 FORMA DE PRESENTACION DEL PROYECTO**

- 4.1 Planos topográficos del terreno, con curvas de nivel de cada metro.
- 4.2 Un plano conteniendo las áreas de aportación (Hab/Ha) y sumideros.
- 4.3 Un plano conteniendo las redes de alcantarillado en el que se indique los pozos de revisión, diámetro de tuberías, longitudes entre pozos, pendientes, caudal real, caudal teórico, velocidades y las cotas reales del terreno y del proyecto. Cuando se trate de alcantarillado sanitario exclusivamente, se instalarán al sur y al occidente de la calzada, y el sistema de drenaje de aguas lluvias lo propondrá el diseñador. Si se trata de alcantarillado combinado, la tubería se instalará en el centro de la calzada.
- 4.4 Planos de perfiles longitudinales de cada una de las calles con los respectivos datos topográficos e hidráulicos.
- 4.5 Planos de las instalaciones domiciliarias para cada uno de los lotes en D = 150 mm., en tubería de hormigón simple EC ó en PVC dependiendo del material utilizado en el diseño de las redes.
- 4.6 Planos de detalle de: pozos de revisión, acometidas domiciliarias, sumideros, obras especiales y más, necesarios para el proyecto.
- 4.7 Las tapas para pozos de revisión serán de hierro fundido, al igual que cerco y rejilla de sumideros.
- 4.8 Deberán presentar la justificación de que son propietarios o un permiso notariado del propietario del predio adjunto a la vía para el cruce de la red de infraestructura sanitaria del Conjunto Habitacional.
- 4.9 Justificar el cruce de la quebrada para el paso de la red de infraestructura sanitaria.

**5 ADICIONALMENTE DEBERA ADJUNTARSE EN EL PROYECTO**

- 5.1 En caso de obras especiales como: separadores de caudal, tratamientos, captaciones, conducciones, válvulas de aire, etc. deberán presentarse los documentos técnicos justificativos necesarios.



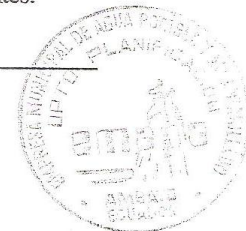


**Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado  
DIRECCION DE PLANIFICACION**

- 5.2 El diseño total del proyecto se ajustará a las Normas Generales del INEN, del IEOS y particulares de la EMAPA establecidas para el efecto.
- 5.3.1 Se deberá presentar la memoria Técnica y los cálculos del proyecto con lista de materiales, presupuesto total y por partes de la obra, así como las especificaciones técnicas de construcción.
- 5.4 Todos los planos y memorias deberán llevar la firma de un profesional de la rama de Ingeniería Civil, el N° de licencia profesional y registro municipal, se anexará una copia xerox de la licencia profesional actualizada
- 5.5 Se entregará una copia y un archivo magnético del proyecto (memorias, cálculos y planos) para archivo de EMAPA y las copias que el interesado requiera para su uso.

**6 INDICACIONES GENERALES**

- 6.1 Previo el inicio de los trabajos de infraestructura sanitaria se notificará por escrito a la EMAPA, adjuntando copia del certificado de aprobación de la Urbanización, Programa de vivienda, Conjunto Habitacional o Lotización en el I. Municipio de Ambato.
- 6.2 Durante la construcción del proyecto el constructor se sujetará a los planos aprobados y a las órdenes del Ingeniero Supervisor de EMAPA.
- 6.3 Se respetarán las especificaciones técnicas de construcción y calidad de materiales preparadas por la EMAPA, para obras de agua potable y alcantarillado, lo cual será verificado por el Ingeniero Supervisor de la obra.
- 6.4 Se especificará claramente la localización de las redes de agua potable en el norte y este de las calzadas, a una profundidad mínima de 1,20 m sobre la clave del tubo. La red de agua potable estará separada de la red de alcantarillado por lo menos 30 cm verticalmente y 3 m horizontalmente.
- 6.5 El constructor solicitará a la EMAPA, se realice la interconexión de la red tanto de agua potable como de alcantarillado, una vez que se hayan concluido los trabajos de infraestructura sanitaria y previo el pago de los derechos correspondientes.







**Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado**  
**DIRECCION DE PLANIFICACION**

- 6.6 Concluidos en su totalidad los trabajos de infraestructura Sanitaria, se elaborará el Acta de Entrega - Recepción de los trabajos.

Atentamente

Ing. Byron Mera Ramos  
DIRECTOR DE PLANIFICACION (E)



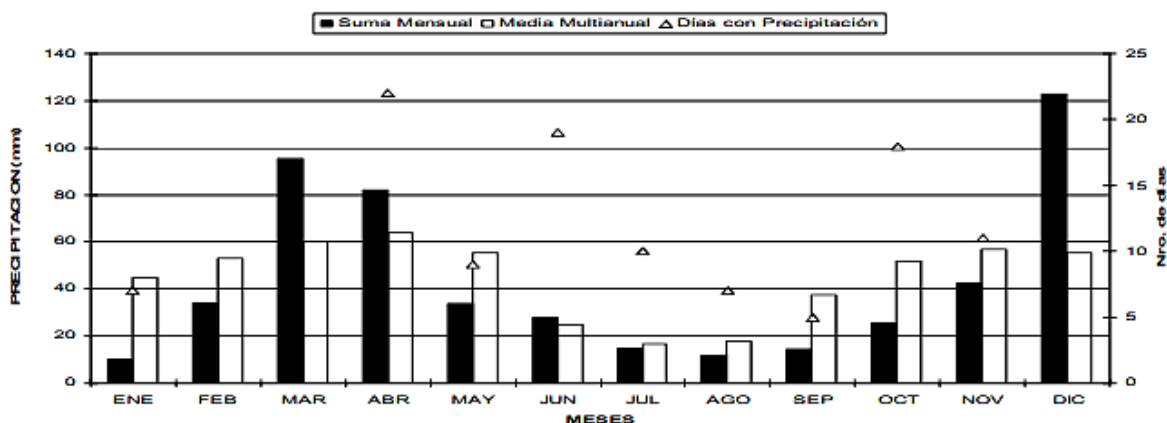
# **ANEXO D**

Estaciones Pluviométricas del INAMHI.

ANUARIO DEL INAMHI 2005

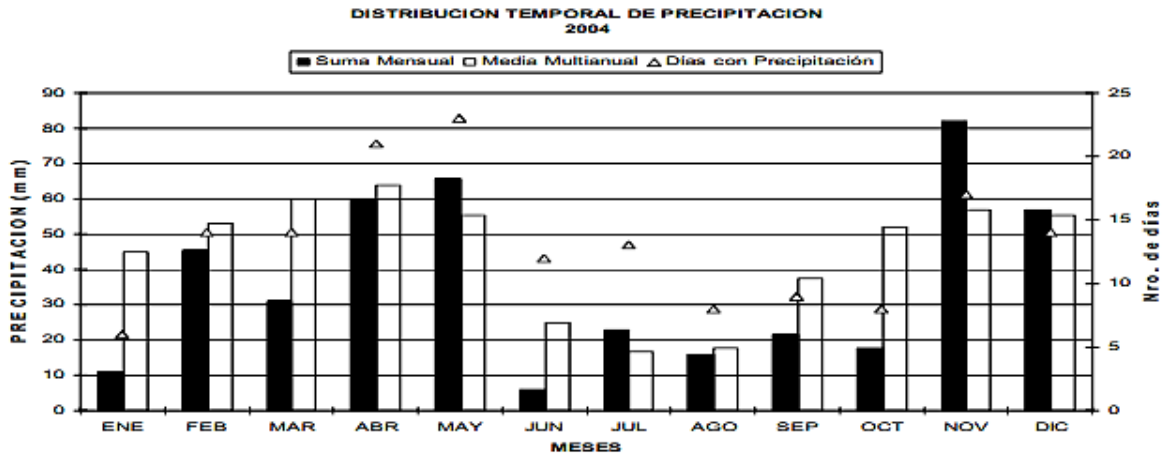
M004		RUMIPAMBA-SALCEDO										U. C. E.							
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación			
		ABSOLUTAS		MEDIAS				Máxima día	Mínima día	Mensual	Máxima día			Mínima día	Mensual		Máxima en 24hrs día		
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Mensual													
ENERO	187,1	27,3	14	3,8	21	22,3	7,7	14,9	97	31	29	20	71	8,9	11,5	10,1	4,7	23	7
FEBRERO	133,6	23,5	24	4,7	1	21,0	10,2	15,3	96	9	40	24	76	10,8	13,0	34,2			
MARZO	90,4	22,2	15	7,2	2	19,7	9,9	14,3	97	8	49	15	81	10,8	13,0	95,3			
ABRIL	122,4	25,0	24	5,2	1	20,5	9,9	14,7	98	1	41	24	78	10,6	12,8	82,2	33,7	25	22
MAYO	148,5	25,2	20	2,3	24	20,5	8,7	14,5	98	1	31	24	74	9,3	11,8	33,9	12,0	4	9
JUNIO	131,5	21,8	12	2,0	26	19,2	9,0	13,8	98	19	44	25	78	9,7	12,1	27,8	13,5	29	19
JULIO	197,5	21,9	14	1,0	29	19,5	7,6	13,3	98	3	37	13	73	8,1	10,8	14,9	6,7	13	10
AGOSTO	162,0							13,5	98	31	35	22	70	7,6	10,5	11,7	9,8	23	7
SEPTIEMBRE	152,2							13,9	97	12	36	4	72	8,4	11,0	14,5	8,6	29	5
OCTUBRE	131,3	24,6	26	4,8	15	21,7	8,8	14,7	96	7	33	15	73	9,3	11,8	25,5	7,6	10	18
NOVIEMBRE	172,0	26,9	29	-1,3	27	23,0	7,0	14,8	96	10	15	24	67	7,5	10,7	42,8	18,5	13	11
DICIEMBRE	134,4			5,2	31	20,7	9,0	14,1					78	9,9	12,3	122,9			
VALOR ANUAL	1762,9							14,3					74	9,2	11,8	515,8			

DISTRIBUCION TEMPORAL DE PRECIPITACION 2005



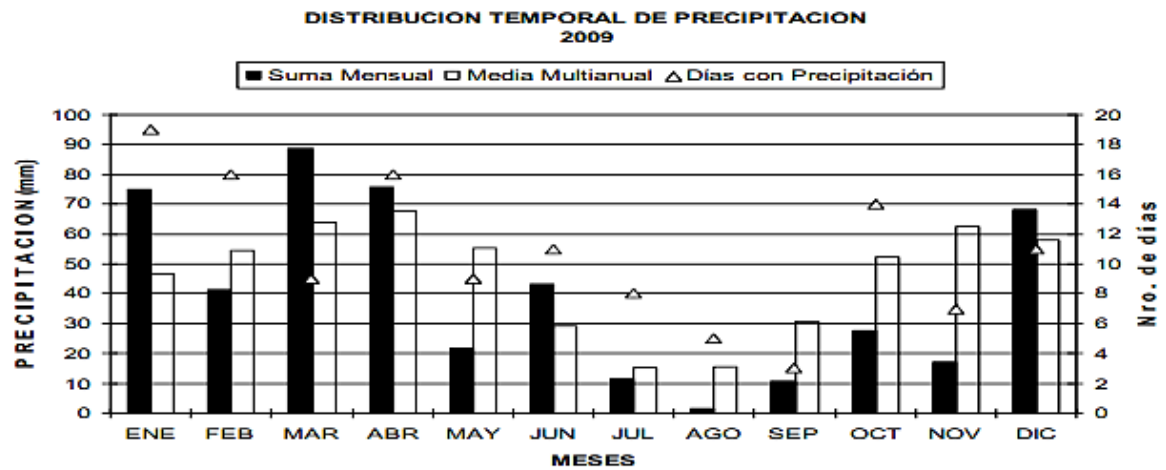
ANUARIO DEL INAMHI 2004

M004		RUMIPAMBA-SALCEDO										U.CENTRALE							
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSION DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación			
		ABSOLUTAS		MEDIAS				Máxima día	Mínima día	Mensual	Máxima día			Mínima día	Mensual		Máxima en 24hrs día		
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Mensual													
ENERO	249.9	26.6	14	1.4	16	23.6	7.3	15.2	96	9	26	17	67	8.1	11.1	10.9	3.3	5	6
FEBRERO	137.0	24.6	18	4.5	5	21.2	8.7	14.3	98	1	43	21	77	10.0	12.3	45.4	23.6	20	14
MARZO	123.8			8.2	30	20.7	10.7	14.9	97	6	44	29	78	10.8	13.0	30.9	14.0	26	14
ABRIL	128.1	24.6	11			20.5	9.3	14.4	98	23	40	12	79	10.4	12.7	59.9	15.1	12	21
MAYO	158.5	22.8	14	6.3	23	19.4	9.9	14.2	97	19	51	12	81	10.9	13.0	65.6	13.4	19	23
JUNIO	132.6	19.9	22	7.0	17	18.3	9.7	13.2	98	17	55	15	80	9.7	12.1	5.8	1.9	4	12
JULIO	147.6			5.1	3	18.8	8.5	13.1	98	18	50	28	79	9.3	11.8	22.9	9.9	29	13
AGOSTO	176.0	22.1	16	2.5	27	18.3	7.4	12.6	98	17	41	3	76	8.3	11.0	15.9	8.6	19	8
SEPTIEMBRE	120.8	21.5	14	4.4	17	19.6	7.9	13.6	98	1	44	1	75	9.0	11.5	21.6	12.5	7	9
OCTUBRE	165.4			5.1	28	22.0	9.6	15.1					73	9.6	12.0	17.8	9.1	29	8
NOVIEMBRE	159.7			5.3	12	21.9	9.4	15.2	97	9	34	12	73	9.9	12.3	82.0	22.7	14	17
DICIEMBRE	199.8	25.0	25			21.6	8.9	15.0	96	2	28	29	74	9.6	12.1	56.9	12.2	1	14
VALOR ANUAL	1899.2					20.5	8.9	14.2					76	9.6	12.1	435.6	23.6		



ANUARIO DEL INAMHI 2009

M004		RUMIPAMBA-SALCEDO						INAMHI											
MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)			PUNTO DE ROCÍO (°C)	TENSIÓN DE VAPOR (hPa)	PRECIPITACION(mm)		Número de días con precipitación				
		ABSOLUTAS		M E D I A S		Mensual	Máxima día	Mínima día	Media	Mensual			Máxima en 24hrs día						
ENERO	115.9	22.3	28	19.8	10.2						14.0	98		13	46	19	79	10.1	12.4
FEBRERO	101.1	23.1	25	5.5	7	20.0	9.8	14.2	99	13	44	13	78	9.9	12.2	41.4	18.2	17	16
MARZO	160.5	24.7	11	6.5	17	21.9	10.0	15.0	98	23	37	12	74	9.9	12.2	88.6	28.8	21	9
ABRIL	126.3	24.3	2	6.6	1	20.4	10.2	14.5	98	11	33	1	78	10.3	12.6	75.7	24.7	29	16
MAYO	184.0	23.5	5	4.7	6	20.8	8.9	14.4					76	9.8	12.1	21.6	8.7	5	9
JUNIO	142.5	22.3	22	5.4	22	19.4	9.3	13.6					78	9.6	12.0	43.3	14.7	11	11
JULIO	167.4	22.7	21	3.5	11	19.0	9.0	13.3					77	9.0	11.6	11.5	3.9	18	8
AGOSTO	179.2	24.4	16	3.8	16	20.2	8.9	13.8	98	18	34	13	73	8.6	11.2	1.6	1.0	3	5
SEPTIEMBRE	159.5	24.1	15	0.5	7	20.9	7.7	13.8	98	27	28	11	70	7.7	10.6	10.7	6.5	15	3
OCTUBRE	169.7	25.3	13	6.3	10	22.5	9.4	15.1	99	15	35	12	73	9.6	12.0	27.8	6.0	14	14
NOVIEMBRE	186.3	25.7	4	2.3	6	22.8	9.1	15.5	99	8	26	6	69	9.0	11.6	17.1	12.0	17	7
DICIEMBRE	194.2	25.0	5	1.8	19	22.4	10.2	15.4	99	20	35	5	75	10.5	12.7	68.3	20.9	4	11
VALOR ANUAL	1886.6	25.7				20.8	9.4	14.4				75	9.5	11.9	482.5	39.1			



C

INTENSIDADES MAXIMAS EN 24 HORAS

DETERMINADAS CON INFORMACION PLUVIOGRAFICA

PERIODO : 1964-1998

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD (mts)	Tr (años)				
		LATITUD	LONGITUD		5	10	25	50	100
M-002	La Tola	00° 13' 46" S	78° 22' 00" W	2480	2,30	2,60	3,00	3,20	3,50
M-003	Izobamba	00° 22' 00" S	78° 33' 00" W	3058	2,00	2,20	2,50	2,70	2,90
M-004	Rumipamba	01° 01' 05" S	78° 35' 32" W	2680	1,80	2,10	2,40	2,70	2,90
M-005	Portoviejo	01° 02' 26" S	80° 27' 54" W	0046	2,94	3,53	4,28	4,84	5,40
M-006	Pichilingue	01° 06' 00" S	79° 27' 42" W	0120	5,76	6,33	6,95	7,35	7,71
M-007	Nuevo Rocafuerte	00° 55' 00" S	75° 25' 00" W	0265	4,50	4,80	5,30	5,60	5,90
M-008	Puyo	01° 30' 27" S	77° 56' 38" W	0960	5,50	6,10	6,90	7,50	8,00
M-021	Atuntaqui	00° 19' 39" N	78° 13' 17" W	2200	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00
M-022	Tabacundo	00° 03' 11" N	78° 14' 06" W	2955	1,70	1,80	1,90	2,00	2,00
M-023	Olmedo-Pichincha	00° 08' 53" N	78° 02' 52" W	3120	2,00	2,40	3,10	3,70	4,40
M-024	Quito-Inamhi	00° 10' 00" S	78° 29' 00" W	2789	2,20	2,40	2,60	2,70	2,90
M-025	La Concordia	00° 01' 36" N	79° 22' 17" W	0379	6,14	6,56	7,00	7,29	7,55
M-026	Puerto Ila	00° 28' 34" S	79° 20' 20" W	0319	6,19	7,06	8,16	8,97	9,78
M-027	Sto. Domingo Aer.	00° 14' 44" S	79° 12' 00" W	0554	6,30	7,10	8,00	8,80	9,50
M-029	Baños	01° 23' 29" S	78° 25' 05" W	1695	2,50	3,00	3,70	4,30	5,00
M-030	San Simón	01° 38' 45" S	78° 59' 52" W	2530	1,80	2,00	2,40	2,60	2,90
M-031	Cañar	02° 33' 05" S	78° 56' 15" W	3083	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60
M-032	Santa Isabel	03° 16' 28" S	79° 18' 46" W	1550	1,60	1,80	2,10	2,30	2,50
M-033	La Argelia-Loja	04° 02' 11" S	79° 12' 04" W	2160	2,30	2,50	2,70	2,90	3,00
M-036	Isabel María	01° 49' 41" S	79° 33' 49" W	0004	6,30	7,50	9,00	10,10	11,10
M-037	Milagro	02° 06' 56" S	79° 35' 57" W	0013	5,16	5,76	6,45	6,92	7,37
M-038	Manuel J. Calle	02° 22' 27" S	79° 22' 27" W	0050	6,18	7,08	8,12	8,85	9,54
M-039	Bucay	02° 11' 44" S	79° 08' 00" W	0480	5,76	6,48	7,39	8,07	8,75
M-040	Pasaje	03° 19' 47" S	79° 46' 55" W	0040	3,59	4,09	4,66	5,06	5,43
M-051	Babahoyo	01° 47' 49" S	79° 32' 00" W	0007	6,22	6,71	7,23	7,57	7,87
M-053	Ibarra	00° 20' 00" N	78° 06' 00" W	2214	1,60	1,70	2,00	2,10	2,30
M-056	Guayaquil Aer.	02° 12' 00" S	79° 53' 00" W	0006	5,30	6,50	8,00	9,10	10,20
M-057	Riobamba Aer.	01° 38' 00" S	78° 40' 00" W	2796	1,20	1,30	1,50	1,60	1,80
M-058	Esmeraldas Aer.	00° 58' 45" N	79° 37' 28" W	0007	4,18	4,89	5,72	6,31	6,87
M-059	Tulcán	00° 49' 00" N	77° 42' 00" W	2934	2,00	2,30	2,60	2,90	3,10
M-063	Pastaza	01° 30' 00" S	78° 04' 00" W	1038	5,40	5,70	6,10	6,30	6,50
M-064	Latacunga Aer.	00° 54' 48" S	78° 36' 56" W	2785	1,40	1,60	1,90	2,00	2,20
M-065	Macará Aer.	04° 22' 28" S	79° 56' 20" W	0427	3,20	3,70	4,40	4,90	5,40

## INTENSIDADES MAXIMAS

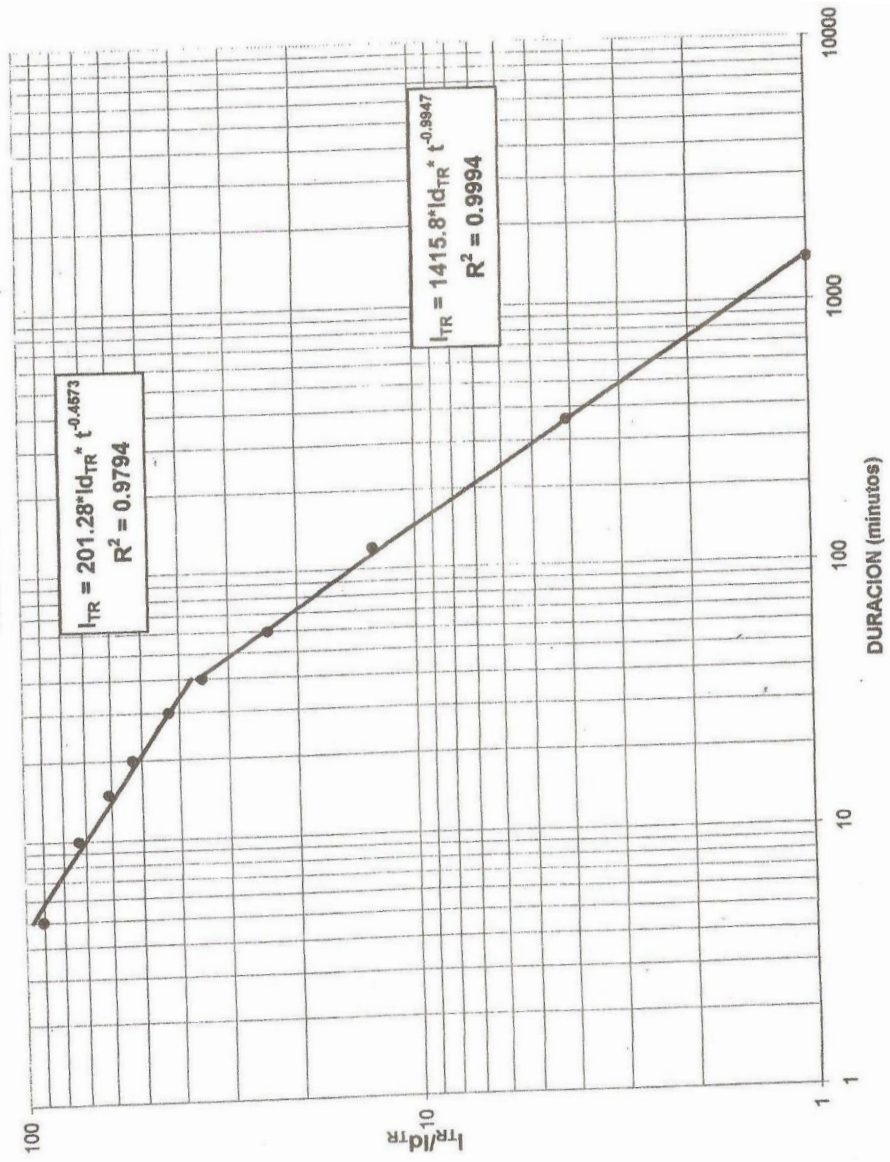
### ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE ESTACIONES PLUVIOGRAFICAS

CODIGO	ESTACION	DURACION	ECUACION
M-002	LA TOLA	5 min < 45 min	$I_{TR} = 79.908 t^{-0.3142} Id_{TR}$
		45 min < 1440 min	$I_{TR} = 755.57 t^{-0.9093} Id_{TR}$
M-003	IZOBAMBA	5 min < 70 min	$I_{TR} = 121.48 t^{-0.4723} Id_{TR}$
		70 min < 1440 min	$I_{TR} = 808.32 t^{-0.9215} Id_{TR}$
M-004	RUMIPAMBA	5 min < 40 min	$I_{TR} = 201.28 t^{-0.4573} Id_{TR}$
		40 min < 1440 min	$I_{TR} = 1415.8 t^{-0.9947} Id_{TR}$
M-005	PORTOVIEJO	5 min < 48 min	$I_{TR} = 54.079 t^{-0.3989} Id_{TR}$
		48 min < 1440 min	$I_{TR} = 180.58 t^{-0.712} Id_{TR}$
M-006	PICHILINGUE	5 min < 80 min	$I_{TR} = 43.464 t^{-0.3161} Id_{TR}$
		80 min < 1440 min	$I_{TR} = 373.48 t^{-0.8059} Id_{TR}$
M-007	Nvo. ROCAFUERTE	5 min < 85 min	$I_{TR} = 65.193 t^{-0.3768} Id_{TR}$
		85 min < 1440 min	$I_{TR} = 608.19 t^{-0.879} Id_{TR}$
M-008	EL PUYO	5 min < 85 min	$I_{TR} = 53.786 t^{-0.3846} Id_{TR}$
		85 min < 1440 min	$I_{TR} = 327.42 t^{-0.792} Id_{TR}$
M-021	ATUNTAQUI	5 min < 55 min	$I_{TR} = 125.37 t^{-0.4831} Id_{TR}$
		55 min < 1440 min	$I_{TR} = 606.39 t^{-0.8789} Id_{TR}$
M-022	TABACUNDO	5 min < 30 min	$I_{TR} = 123.7 t^{-0.3926} Id_{TR}$
		30 min < 1440 min	$I_{TR} = 673.78 t^{-0.8968} Id_{TR}$
M-023	OLMEDO	5 min < 30 min	$I_{TR} = 77.067 t^{-0.4602} Id_{TR}$
		30 min < 1440 min	$I_{TR} = 198.13 t^{-0.7394} Id_{TR}$
M-024	IÑAQUITO	5 min < 50 min	$I_{TR} = 124.28 t^{-0.4496} Id_{TR}$
		50 min < 1440 min	$I_{TR} = 783.9 t^{-0.9183} Id_{TR}$
M-025	LA CONCORDIA	5 min < 96 min	$I_{TR} = 52.564 t^{-0.3135} Id_{TR}$
		96 min < 1440 min	$I_{TR} = 786.65 t^{-0.9117} Id_{TR}$
M-026	PTO. ILA	5 min < 75 min	$I_{TR} = 35.753 t^{-0.3035} Id_{TR}$
		75 min < 1440 min	$I_{TR} = 278.96 t^{-0.7757} Id_{TR}$
M-027	STO. DOMINGO	5 min < 60 min	$I_{TR} = 40.338 t^{-0.2739} Id_{TR}$
		60 min < 1440 min	$I_{TR} = 376.42 t^{-0.8114} Id_{TR}$
M-029	BAÑOS	5 min < 23 min	$I_{TR} = 28.784 t^{-0.4507} Id_{TR}$
		23 min < 1440 min	$I_{TR} = 30.993 t^{-0.472} Id_{TR}$
M-030	SAN SIMON	5 min < 22 min	$I_{TR} = 76.005 t^{-0.3035} Id_{TR}$
		22 min < 1440 min	$I_{TR} = 395.83 t^{-0.8359} Id_{TR}$

**INTENSIDADES MAXIMAS**

ESTACION : RUMIPAMBA

COD: M004



**INTENSIDADES MAXIMAS EN 24 HORAS**  
**DETERMINADAS CON INFORMACION PLUVIOGRAFICA**

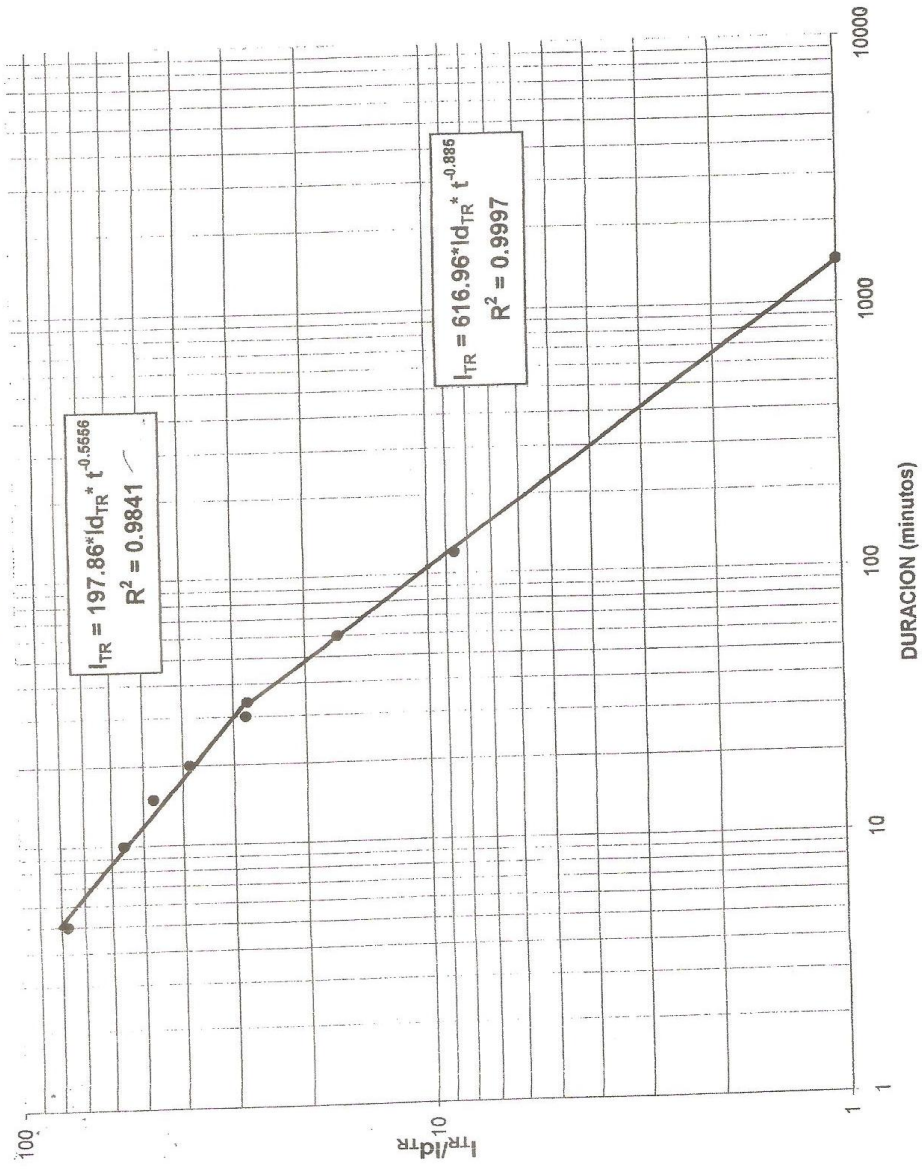
**PERIODO : 1964-1998**

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD (mts)	Tr (años)				
		LATITUD	LONGITUD		5	10	25	60	100
M-066	Ambato Aerop.	01° 12' 00" S	78° 34' 00" W	2515	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
M-067	Cuenca	02° 53' 12" S	78° 59' 00" W	2516	2,20	2,50	2,90	3,20	3,50
M-068	Tiputini Aerop.	00° 46' 00" S	75° 32' 00" W	0219	4,70	5,70	7,10	8,30	9,70
M-072	Machala Aerop.	03° 15' 50" S	79° 57' 40" W	0004	4,01	4,64	5,37	5,88	6,37
M-073	Taura	02° 16' 00" S	79° 40' 50" W	0017	4,04	4,92	6,08	6,99	7,93
M-074	Manta Aerop.	00° 57' 00" S	80° 41' 00" W	0012	3,97	5,05	6,40	7,39	8,36
M-079	Sucua Aerop.	02° 2' 18" S	78° 09' 45" W	0995	3,00	3,40	3,80	4,20	4,50
M-105	Otavallo	00° 14' 16" N	78° 15' 35" W	2550	1,70	1,80	2,00	2,10	2,20
M-107	Cahuasqui-FAO	00° 31' 05" N	78° 12' 40" W	2335	1,70	1,80	2,00	2,10	2,20
M-120	Cotopaxi-Minitrak	00° 37' 09" S	78° 34' 19" W	3590	1,70	1,90	2,20	2,40	2,70
M-131	Sn.Pablo de Atenas	01° 48' 55" S	79° 03' 55" W	2750	2,50	2,90	3,30	3,70	4,10
M-138	Paute	02° 46' 39" S	78° 45' 32" W	2289	1,70	1,90	2,00	2,10	2,20
M-139	Gualaceo	02° 52' 55" S	78° 46' 35" W	2230	1,90	2,20	2,50	2,70	2,90
M-141	El Labrado	02° 43' 58" S	79° 00' 29" W	3335	1,40	1,70	2,00	2,30	2,70
M-142	Saraguro	03° 37' 14" S	79° 13' 56" W	2525	2,30	2,80	3,40	3,80	4,30
M-146	Cariamanga	04° 20' 00" S	79° 33' 16" W	1950	3,00	3,20	3,50	3,60	3,80
M-148	Celica	04° 06' 17" S	79° 57' 05" W	1984	3,30	3,90	4,60	5,10	5,60
M-159	La Naranja	01° 24' 07" S	80° 28' 05" W	0520	3,20	3,50	4,00	4,30	4,70
M-162	Chone	00° 42' 18" S	80° 06' 31" W	0182	2,94	3,18	3,42	3,58	3,73
M-167	Jama	00° 12' 25" S	80° 16' 26" W	0046	4,00	5,12	6,51	7,54	8,55
M-169	Julcuy	01° 28' 48" S	80° 37' 56" W	0263	2,95	3,37	3,82	4,10	4,36
M-180	Zaruma	03° 41' 49" S	79° 36' 58" W	1100	3,10	3,40	3,80	4,10	4,50
M-185	Machala UTM	03° 03' 00" S	79° 44' 00" W	0013	3,86	4,53	5,37	6,00	6,62
M-219	Pisayambo	01° 02' 08" S	78° 25' 00" W	3580	1,70	1,90	2,00	2,10	2,10
M-224	San Lorenzo	01° 16' 06" N	78° 50' 30" W	0005	6,20	7,10	8,40	9,30	10,20
M-261	La Clementina	01° 42' 27" S	79° 23' 17" W	0020	5,01	5,49	6,11	6,58	7,01
M-335	La Chorrera	00° 12' 06" S	78° 32' 06" W	3165	2,40	2,80	3,20	3,50	3,70
M-360	Tandapi	00° 20' 40" S	78° 56' 41" W	1120	2,98	3,32	3,75	4,07	4,39
M-426	Cuenca Ricaurte	02° 51' 03" S	78° 56' 55" W	2545	2,20	2,60	3,00	3,40	3,70
M-494	Arajuno	01° 28' 00" S	77° 50' 00" W	0800	5,10	5,60	6,20	6,70	7,20
M-502	El Pangui	03° 38' 47" S	78° 34' 18" W	0820	2,70	3,10	3,40	3,60	3,90
M-606	Quito U. Central	00° 13' 00" S	78° 30' 00" W	2870	1,90	2,00	2,20	2,20	2,30



INTENSIDADES MAXIMAS  
ESTACION : AMBATO

COD: M066



# **ANEXO E**

Análisis de Precios Unitarios

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

I A.L.C.

1 HOJA 26

DETALLE:

REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES

UNIDAD: **Km**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual Equipo completo (teodolito, nivel y mira)	1,0	10,0	10,0	5,0% 4,0	1,17 40,0
<b>SUBTOTAL M</b>					41,17
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Cadenero	1,00	2,82	2,82	4,00	11,28
Topógrafo 1: experiencia de hasta 5 años (Estr. Oc. C2)	1,00	3,02	3,02	4,00	12,08
<b>SUBTOTAL N</b>					23,36
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pintura	lt	0,80	4,00	3,20	
Tiras de eucalipto 2,5 x 4 cm x L = 3 m	u	60,00	0,90	54,00	
Clavos	Kg	0,05	1,98	0,10	
Mojones de hormigón	u	4,00	1,98	7,92	
<b>SUBTOTAL O</b>					65,22
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					129,75
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00% 25,95
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					155,70
<b>VALOR OFERTADO:</b>					155,70

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

2 A.L.C.

2 HOJA 26

DETALLE:

EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR INCL.  
DESALOJO LIBRE 1 KM

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5,0%	0,04
Retroexcavadora	1,00	28,67	28,67	0,05	1,35
Volqueta 8 m3	1,00	22,50	22,50	0,05	1,06
Tanquero	1,00	11,25	11,25	0,05	0,53
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,98</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector de obra	1,00	3,03	3,03	0,05	0,14
Chofer profesional licencia tipo D (Estr. Oc. D1)	3,00	4,16	12,48	0,05	0,59
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,05	0,14
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0,87</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,8000	0,80	0,64	
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>0,64</b>
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					<b>4,49</b>
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					<b>20,00%</b>
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					<b>0,00</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					<b>5,39</b>
<b>VALOR OFERTADO:</b>					<b>5,40</b>

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

3 A.L.C.

3 HOJA 26

DETALLE:

RELLENO COMPACTADO CON SUELO PROPIO

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				0,07	0,07
Tanquero	1,00	11,25	11,25	0,05	0,60
Volqueta 8 m3	1,00	22,50	22,50	0,05	1,20
Rodillo liso vibratorio (autopropulsado)	1,00	1,750	1,75	0,05	0,09
<b>SUBTOTAL M</b>					1,96
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector de obra	1,00	3,03	3,03	0,05	0,16
Peón	3,00	2,78	8,34	0,05	0,44
Chofer profesional licencia tipo D (Estr. Oc. D1)	3,00	4,16	12,48	0,05	0,67
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,05	0,16
<b>SUBTOTAL N</b>					1,43
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,8000	0,80	0,64	
					0,64
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4,03
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
					0,81
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					4,84
<b>VALOR OFERTADO:</b>					4,80

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

4 A.L.C.

4 HOJA 26

DETALLE:

CONFORMACIÓN Y COMPACTACION DE  
SUBRAZANTE

UNIDAD: **m2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	1,75	1,75	0,11	0,11
Rodillo liso vibratorio (autopropulsado)	1,00	30,00	30,00	0,13	0,23
Motoniveladora	1,00	30,00	30,00	0,13	4,00
Tanquero	1,00	11,25	11,25	0,13	1,50
<b>SUBTOTAL M</b>					5,85
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,13	0,39
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,13	0,39
Chofer profesional licencia tipo C (Estr. Oc. D2)	2,00	4,16	8,32	0,13	1,11
Ay. de Operador de equipo	1,00	2,78	2,78	0,13	0,37
<b>SUBTOTAL N</b>					2,26
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,8000	0,80	0,64	
<b>SUBTOTAL O</b>					0,64
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					8,75
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b> 20,00%					1,75
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					10,50
<b>VALOR OFERTADO:</b>					10,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

5 A.L.C.

5 HOJA 26

DETALLE:

ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E = 2"  
(INC. AMOLADORA) DESALOJO 4 KM)

UNIDAD: **m2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	0,050				0,14
Amoladora - cortadora de asfalto.	1,000	30,000	5,000	0,133	0,67
Volqueta 6 m3	1,000	120,000	15,000	0,133	2,00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2,81</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4,000	2,780	11,120	0,133	1,48
Op. Equipo Liviano	1,000	2,580	2,580	0,133	0,34
Chofer profesional licencia tipo D (Estr. Oc. D1)	1,000	4,160	4,160	0,133	0,55
Maestro de obra	1,000	2,940	2,940	0,133	0,39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2,77</b>
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,58
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,12
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,69
VALOR OFERTADO:					6,70

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

6 A.L.C.

6 HOJA 26

DETALLE:

REPOSICIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN  
CALIENTE E = 2". INC. IMPRIMACIÓN

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,17
Rodillo liso vibratorio (autopropulsado)	1,00	1,75	1,75	0,267	0,47
Volqueta 6 m3	1,00	15,00	15,00	0,267	4,00
<b>SUBTOTAL M</b>					4,64
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,267	0,74
Op. Equipo Liviano	1,00	2,82	2,82	0,267	0,75
Chofer profesional licencia tipo C (Estr. Oc. D2)	1,00	4,16	4,16	0,267	1,11
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,267	0,78
<b>SUBTOTAL N</b>					3,39
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Asfalto Caliente	Ton	0,020	80,00	1,60	
Imprimate	Gln	1,000	4,00	4,00	
					5,60
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					13,62
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b> 20,00%					2,72
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					16,35
<b>VALOR OFERTADO:</b>					16,30

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

7 A.L.C.

7 HOJA 26

DETALLE:

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A  
MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,03
Retroexcavadora	1,000	28,670	28,670	0,062	1,76
<b>SUBTOTAL M</b>					1,79
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,062	0,17
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,062	0,18
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,062	0,18
<b>SUBTOTAL N</b>					0,53
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
					0,00
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					2,32
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					2,79
<b>VALOR OFERTADO:</b>					2,80

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

8 A.L.C.

8 HOJA 26

DETALLE:

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A  
MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1,000	28,670	28,670	5,0 % 0,080	0,05 2,29
<b>SUBTOTAL M</b>					2,34
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2,00	2,78	5,56	0,080	0,44
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,080	0,24
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,080	0,24
<b>SUBTOTAL N</b>					0,92
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,25
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,65
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,91
VALOR OFERTADO:					3,90

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

9 A.L.C.

9 HOJA 26

DETALLE:

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A  
MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,08
Retroexcavadora	1,00	28,67	28,67	0,1067	3,06
<b>SUBTOTAL M</b>					3,13
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3,00	2,78	8,34	0,1067	0,89
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,1067	0,31
OEP 1	1,00	2,94	2,94	0,1067	0,31
<b>SUBTOTAL N</b>					1,52
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4,65
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	0,93
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					5,58
<b>VALOR OFERTADO:</b>					5,60

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

10 A.L.C.

10 HOJA 26

DETALLE:

EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A  
MANO H = 0.00 - 2.00 M

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,45
<b>SUBTOTAL M</b>					0,45
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3,000	2,780	8,340	0,800	6,67
Maestro de obra	1,000	2,940	2,940	0,800	2,35
<b>SUBTOTAL N</b>					9,02
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,48
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,90
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11,37
VALOR OFERTADO:					11,40

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

11 A.L.C.

11 HOJA 26

DETALLE:

ENTIBADO DE ZANJA

UNIDAD: **m2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,07
<b>SUBTOTAL M</b>					0,07
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,080	0,22
Ay. de Carpintero	2,00	2,78	5,56	0,080	0,44
Carpintero	2,00	2,82	5,64	0,080	0,45
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,080	0,24
<b>SUBTOTAL N</b>					1,35
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla dura de encofrado 0.20 m	u	0,450	3,00	1,35	
Pingos de eucalipto 4,00 a 7,00 m	u	1,000	2,00	2,00	
Tiras de eucalipto 2,5 x 4 cm x L = 3 m	u	0,025	0,90	0,02	
Clavos	Kg	0,020	1,98	0,04	
					3,41
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					4,83
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	0,97
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					5,80
<b>VALOR OFERTADO:</b>					5,80

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

12 A.L.C.

12 HOJA 26

DETALLE:

ENCAMADO DE ARENA (MINIMO 10 CM)

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,45
<b>SUBTOTAL M</b>					0,45
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3,00	2,78	8,34	0,800	6,67
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,800	2,35
<b>SUBTOTAL N</b>					9,02
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0,0500	13,00		0,65
<b>SUBTOTAL O</b>					0,65
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,03
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,15
VALOR OFERTADO:					12,20

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

13 A.L.C.

13 HOJA 26

DETALLE:

S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 315 mm

UNIDAD: **m**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,11
<b>SUBTOTAL M</b>					0,11
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2,00	2,78	5,56	0,27	1,48
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,27	0,78
<b>SUBTOTAL N</b>					2,27
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC rígido D.N.E.=315mm unión elastomerica	ml	1,0000	30,83	30,83	
Manteca Vegetal	u	0,8000	1,30	1,04	
<b>SUBTOTAL O</b>					31,87
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					34,25
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					41,10
<b>VALOR OFERTADO:</b>					41,00

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

14 A.L.C.

14 HOJA 26

DETALLE:

S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 250 mm

UNIDAD: **m**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,08
<b>SUBTOTAL M</b>					0,08
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2,00	2,78	5,56	0,190	1,06
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,190	0,56
<b>SUBTOTAL N</b>					1,62
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC rígido D.N.E.=250mm unión elastomérica	ml	1,0000	12,50	12,50	
Manteca Vegetal	u	1,0000	1,30	1,30	
					13,80
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					15,50
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
					3,10
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					18,60
<b>VALOR OFERTADO:</b>					18,60

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

15 A.L.C.

15 HOJA 26

DETALLE:

POZOS DE REVISIÓN DE HS° FC = 180 KG/CM2;  
H= 0.80 A 2.00 M.

UNIDAD: **u**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual					0,96
Concreteira	1,00	5,00	5,00	1,143	5,71
Vibrador	1,00	3,75	3,75	1,143	4,29
<b>SUBTOTAL M</b>					10,96
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4,00	2,78	11,12	1,143	12,71
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,143	3,22
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,143	3,36
<b>SUBTOTAL N</b>					19,29
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	385,000	0,13	50,05	
Arena	m3	0,740	13,00	9,62	
Ripio triturado	m3	0,860	13,00	11,18	
Agua	m3	0,070	0,80	0,06	
Escalanones Ø = 16 mm	u	5,000	4,55	22,75	
Encofrado para pozos	ml	30,00	2,00	60,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					153,66
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					183,91
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	36,78
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					220,69
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					0,00
<b>VALOR OFERTADO:</b>					220,70

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

16 A.L.C.

16 HOJA 26

DETALLE:

POZOS DE REVISIÓN DE HS° F'C = 180 KG/CM2;  
H= 2,01 A 4.00 M.

UNIDAD:

u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5,0 5	4,27
Concreteira	1,00	5,00	5,00	3,81	19,05
Vibrador	1,00	3,75	3,75	3,81	14,29
<b>SUBTOTAL M</b>					37,61
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	6,00	2,78	16,68	3,81	63,54
Albañil	1,00	2,82	2,82	3,81	10,74
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	3,81	11,20
<b>SUBTOTAL N</b>					85,49
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	385,000	0,13	50,05	
Arena	m3	0,740	13,00	9,62	
Ripio triturado	m3	0,860	13,00	11,18	
Agua	m3	0,070	0,80	0,06	
Escalanones Ø = 16 mm	u	5,000	4,55	22,75	
Encofrado para pozos	ml	2,000	30,00	60,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					153,66
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					276,75
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	55,35
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					332,10
<b>VALOR OFERTADO:</b>					332,10

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

17 A.L.C.

17 HOJA 26

DETALLE:

POZOS DE REVISIÓN DE HS° F° C = 180 KG/CM2;  
H= 4,01 A 6.00 M.

UNIDAD: **u**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5,0 %	9,33
Concreteira	1,00	5,000	5,000	6,667	33,33
Vibrador	1,00	3,750	3,750	6,667	25,00
<b>SUBTOTAL M</b>					67,67
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	8,000	2,780	22,240	6,667	148,27
Albañil	1,000	2,820	2,820	6,667	18,80
Maestro de obra	1,000	2,940	2,940	6,667	19,60
<b>SUBTOTAL N</b>					186,67
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	515,000	0,130	66,95	
Arena	m3	1,530	13,000	19,89	
Ripio triturado	m3	0,860	13,000	11,18	
Agua	m3	0,310	0,800	0,25	
Escalanones Ø = 16 mm	u	10,000	4,550	45,50	
Encofrado para pozos	ml	2,000	30,000	60,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					203,77
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					458,10
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	91,62
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					549,72
<b>VALOR OFERTADO:</b>					549,70

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

18 A.L.C.

18 HOJA 26

DETALLE:

SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN  
(D = 250 mm Hmín. = 0.90 m)

UNIDAD: **m**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,68
<b>SUBTOTAL M</b>					0,68
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	1,60	4,45
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,60	4,51
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,60	4,70
<b>SUBTOTAL N</b>					13,66
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	45,450	0,13	5,91	
Arena	m3	0,090	13,00	1,17	
Ripio triturado	m3	0,200	13,00	2,60	
Agua	m3	0,050	0,80	0,04	
Tubería PVC/D = 160 mm	ml	1,000	5,86	0,00	
TEE PVC/D 160 mm	U	1,000	4,78	4,78	
Codo PVC/D 160 mm	U	1,000	3,89	3,89	
<b>SUBTOTAL O</b>					18,39
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					32,74
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					39,28
<b>VALOR OFERTADO:</b>					39,30

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

19 A.L.C.

19 HOJA 26

DETALLE:

S.C. TAPAS HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220  
LB. INC. CERCO

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,68
<b>SUBTOTAL M</b>					0,68
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	1,6000	4,45
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,6000	4,51
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,6000	4,70
<b>SUBTOTAL N</b>					13,66
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	0,800	0,130	0,01	
Arena	m3	0,080	13,000	1,04	
Ripio triturado	m3	0,120	13,000	1,56	
Agua	m3	0,004	0,800	0,00	
Tapa y cerco de H.D. para pozo de revisión	u	1,000	145,230	145,23	
<b>SUBTOTAL O</b>					147,84
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					162,19
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	32,44
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					194,63
<b>VALOR OFERTADO:</b>					194,60

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

20 A.L.C.

20 HOJA 26

DETALLE:

S.I. REJILLA HF CALZADA S = 0.50 x 0.36 m

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0%	0,43
<b>SUBTOTAL M</b>					0,43
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	1,0000	2,78
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,0000	2,82
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,0000	2,94
<b>SUBTOTAL N</b>					8,54
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Rejilla de calzada 0,36 x 0,50	u	1,0000	175,36	175,36	
Cemento	Kg	0,7500	13,00	9,75	
Arena	m3	0,2000	0,80	0,16	
Agua	m3				
<b>SUBTOTAL O</b>					185,27
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					194,24
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					233,08
<b>VALOR OFERTADO:</b>					233,10

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

21 A.L.C.

21 HOJA 26

DETALLE:

PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE  
TUBERÍA Y SELLADO

UNIDAD: **u**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,76
<b>SUBTOTAL M</b>					0,76
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	1,78	4,94
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,78	5,01
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,78	5,23
<b>SUBTOTAL N</b>					15,18
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	1,1000	0,13	0,14	
Arena	m3	0,0050	13,00	0,07	
Ripio triturado	m3	0,0060	13,00	0,08	
Agua	m3	0,0030	0,80	0,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					0,29
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					16,23
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	3,25
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					19,48
<b>VALOR OFERTADO:</b>					19,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

22 A.L.C.

22 HOJA 26

DETALLE:

RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS  
DE 20 CM. MAX.

UNIDAD: **m3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual Compactador	1,00	5,00	5,00	5.0 % 0,2667	0,07 1,33
<b>SUBTOTAL M</b>					1,41
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,2667	0,74
Op. Equipo Liviano	1,00	2,82	2,82	0,2667	0,75
<b>SUBTOTAL N</b>					1,49
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Agua	m3	0,0080	0,80	0,01	
<b>SUBTOTAL O</b>					0,01
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,58
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,49
VALOR OFERTADO:					3,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO



**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

23 A.L.C.

23 HOJA 26

DETALLE:

S. I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 160 mm

UNIDAD: **m**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,34
<b>SUBTOTAL M</b>					0,34
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,8000	2,22
Albañil	1,00	2,82	2,82	0,8000	2,26
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,8000	2,35
<b>SUBTOTAL N</b>					6,83
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería PVC rígido D.N.E.=160mm unión elastomérica	ml	1,000	2,78	2,78	
Polilimpia	gln	0,0050	31,72	0,16	
Polipega	gln	0,0050	45,80	0,23	
					3,17
<b>SUBTOTAL O</b>					
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,34
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,07
OTROS INDIRECTOS:					0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,41
VALOR OFERTADO:					12,40

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

24 A.L.C.

24 HOJA 26

DETALLE:

S.I. SILLAS YEE 250 mm x 160 mm

UNIDAD: **u**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,23
<b>SUBTOTAL M</b>					0,23
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,78	2,78	0,5333	1,48
Albañil	1,00	2,82	2,82	0,5333	1,50
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	0,5333	1,57
<b>SUBTOTAL N</b>					4,55
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Silla YEE PVC D=250*160	u	1,00	3,050	3,05	
Polilimpia	Kg	0,01	31,720	0,16	
Polipega	Kg	0,01	45,800	0,23	
Tubería PVC rígido D.N.E.=160mm unión elastomerica	ml	0,50	2,780	1,39	
<b>SUBTOTAL O</b>					4,83
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					9,61
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	1,92
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					11,53
<b>VALOR OFERTADO:</b>					11,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

25 A.L.C.

25 HOJA 26

DETALLE:

S.I. SILLAS YEE 315 mm x 160 mm

UNIDAD: **u**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	0,24 0,00 0,00
<b>SUBTOTAL M</b>					0,24
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1,00	2,94	2,94	0,5714	1,68
Albañil	1,00	2,82	2,82	0,5714	1,61
Maestro de obra	1,00	2,58	2,58	0,5714	1,47
<b>SUBTOTAL N</b>					4,77
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	Kg	0,01	31,720	0,16	
Polipega	Kg	0,01	45,800	0,23	
Tubería PVC rígido D.N.E.=160mm unión elastomérica	u	0,50	2,780	1,39	
Silla YEE PVC D=315*160	ml	1,00	4,500	4,50	
<b>SUBTOTAL O</b>					6,28
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					11,28
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>					20,00%
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					13,54
<b>VALOR OFERTADO:</b>					13,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO

**ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA**

RUBRO:

26 A.L.C.

26 HOJA 26

DETALLE:

S.C. CAJA DE REVISIÓN DOMICILIARIA 0.60 X  
0.60 X 1.00 INC. TAPA DE H.A.

UNIDAD: u

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual				5.0 %	1,35
Concretetera	1,000	5,000	5,000	1,600	8,00
Vibrador	1,000	3,750	3,750	1,600	6,00
<b>SUBTOTAL M</b>					15,35
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	4,00	2,78	11,12	1,6000	17,79
Albañil	1,00	2,82	2,82	1,6000	4,51
Maestro de obra	1,00	2,94	2,94	1,6000	4,70
<b>SUBTOTAL N</b>					27,01
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	65,00	0,130	8,45	
Arena	m3	0,20	13,000	2,60	
Ripio triturado	m3	0,25	13,000	3,25	
Agua	m3	0,15	0,800	0,12	
Tapa de H.A. 70x70 cm, para caja de revisión	u	1,00	25,000	25,00	
Encofrado metálico para cajas de revisión	ml	1,00	12,000	12,00	
<b>SUBTOTAL O</b>					51,42
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
<b>SUBTOTAL P</b>					
<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>					93,78
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES:</b>				20,00%	18,76
<b>OTROS INDIRECTOS:</b>					0,00
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO:</b>					112,53
<b>VALOR OFERTADO:</b>					112,50

ESTOS VALORES NO INCLUYEN IVA

Ambato, Junio del 2013

Luis Mauricio Laica Chimbo  
EGRESADO

# **ANEXO F**

Cronograma de Actividades

**UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO  
URBANIZACION DE INTERES SOCIAL GALICIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA**

UBICACIÓN: Parriquia Atahualpa Sector Control Norte  
FECHA: Junio del 2013

REALIZC Ego: Luis Mauricio Laica Chimbo  
REVISO: Ing. Luis Anibal Bautistaa Villacis  
APROBÓ F.I.C.M

**CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**

PRESUPUESTO REFERENCIAL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO					TIEMPO ESTIMADO DE PROYECTO																			
DESCRIPCION		CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	TIEMPO EN MESES																			
MOVIMIENTO DE TIERRAS					4 MESES			8 MESES			12 MESES													
1 A.L.C.	REPLANTEO Y NIVELACION DE EJES	1,27	155,70	198,37	198,37																			
2 A.L.C.	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR INCL. DESALOJO LIBRE 1 KM	20384,48	5,40	110076,19	27519	27519	27519	27519																
3 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO CON SUELO PROPIO	1274,03	4,80	6115,34		2038,4	2038,4	2038,4																
4 A.L.C.	CONFORMACIÓN Y COMPACTACION DE SUBRAZANTE	637,02	10,50	6688,66		1672,2	1672,2	1672,2	1672,2															
<b>ALCANTARILLADO COMBINADO URBANIZACION GALICIA</b>																								
5 A.L.C.	ROTURA DE PAVIMENTO ASFÁLTICO E = 2" (INC. AMOLADORA) DESALOJO 4 KM)	20,00	6,70	134,00	134																			
6 A.L.C.	REPOSICIÓN CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E = 2". INC. IMPRIMACIÓN	0,98	16,30	15,97	15,974																			
7 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	2925,17	2,80	8190,48		1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	1023,8	
8 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M	835,76	3,90	3259,48			407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	407,43	
9 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M	292,52	5,60	1638,10								409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	409,52	
10 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO H = 0.00 - 2.00 M	208,94	11,40	2381,93								595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	595,48	
11 A.L.C.	ENTIBADO DE ZANJA	286,67	5,80	1662,67		184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	184,74	
12 A.L.C.	ENCAMADO DE ARENA (MINIMO 10 CM)	127,40	12,20	1554,32		172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	172,7	
13 A.L.C.	S.I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 315 mm	185,89	41,00	7621,49		846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	846,83	
14 A.L.C.	S.I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 250 mm	1088,14	18,60	20239,40		2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	2023,9	
15 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 0.80 A 2.00 M.	9,00	220,70	1986,30			220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	220,7	
16 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 2,01 A 4.00 M.	12,00	332,10	3985,20			398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	398,52	
17 A.L.C.	POZOS DE REVISIÓN DE HSº Fº C = 180 KG/CM2; H= 4,01 A 6.00 M.	8,00	549,70	4397,60			439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	439,76	
18 A.L.C.	SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 250 mm Hmín. = 0.90 m)	25,30	39,30	994,29			99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	99,429	
19 A.L.C.	S.C. TAPAS HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220 LB. INC. CERCO	29,00	194,60	5643,40			564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	564,34	
20 A.L.C.	S.I. REJILLA HF CALZADA S = 0.50 x 0.36 m	43,00	233,10	10023,30			1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	1002,3	
21 A.L.C.	PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO	1,00	19,50	19,50	19,5																			
22 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	4116,28	3,50	14406,98		1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	1309,7	
<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>																								
7 A.L.C.	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	2715	2,80	7602	2534	2534	2534																	
23 A.L.C.	S.I. TUBERÍA PVC DESAGUE D = 160 mm	2262,5	12,40	28055		2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	2550,5	
24 A.L.C.	S.I. SILLAS YEE 250 mm x 160 mm	173	11,50	1989,5		180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	180,86	
25 A.L.C.	S.I. SILLAS YEE 315 mm x 160 mm	173	13,50	2335,5		212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	212,32	
26 A.L.C.	S.C. CAJA DE REVISIÓN DOMICILIARIA 0.60 X 0.60 X 1.00 INC. TAPA DE H.A.	181	112,50	20362,5		185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	185,1	
22 A.L.C.	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	1583,75	3,50	5543,125	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	461,93	
<b>\$ 271.643,68</b>																								
INVERSION PARCIAL						168.360				59.486												49.274		
AVANCE PARCIAL EN %						61,98				21,90												18,14		
INVERSION PARCIAL ACUMULADA						168.360				227.846													271.643,68	
AVANCE PARCIAL ACUMULADO %						61,98				83,88													102,02	

LUIS MAURICIO LAICA CHIMBO  
EGRESADO

# **ANEXO G**

Fotografías del Proyecto

## URBANIZACION GALICIA PARROQUIA ATAHUALPA SECTOR CONTROL NORTE



Delimitaciones en la parte superior como en la inferior via Unamuncho - Samanga



Ingreso por la panamericana Norte Sector Control Norte via Ambato - Quito



Localización del proyecto (Urbanización **GALICIA**), via Unamuncho Samanga barrio El Cisne



## RECONOCIMIENTO DEL LUGAR



Via Asfaltada Unamuncho - Samnaga



Caminos vecinales ingresos de 5.0 m



Afectaciones por el canal de riego Ambato - Latacunga

## PRINCIPALES FUENTES DE TRABAJO



En el sector el producto de mayor cultivo es la cebolla colorada.



La mayoría de terrenos son utilizados para labores agrícolas y ganaderas.



El agua de riego que se utiliza provoca desbordamientos hacia el canal de riego Ambato - Latacunga

## REMOSION DE TAPAS DE ALCANTARILLA (POZOS DE REVISION)



Ubicación de los pozos en la via principal Unamuncho - Samanga



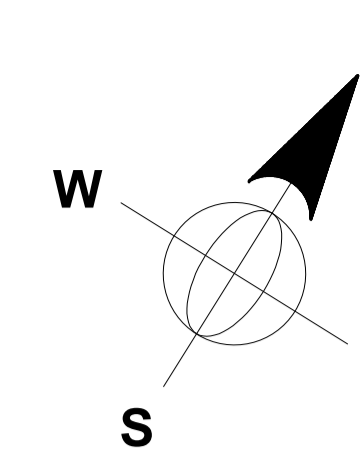
Profundidad de los pozos



La altura que obtuvo de los pozos fue de 1.90 m y es el que colinda con el canal de riego el mismo que se encuentre en deteriorables condiciones.

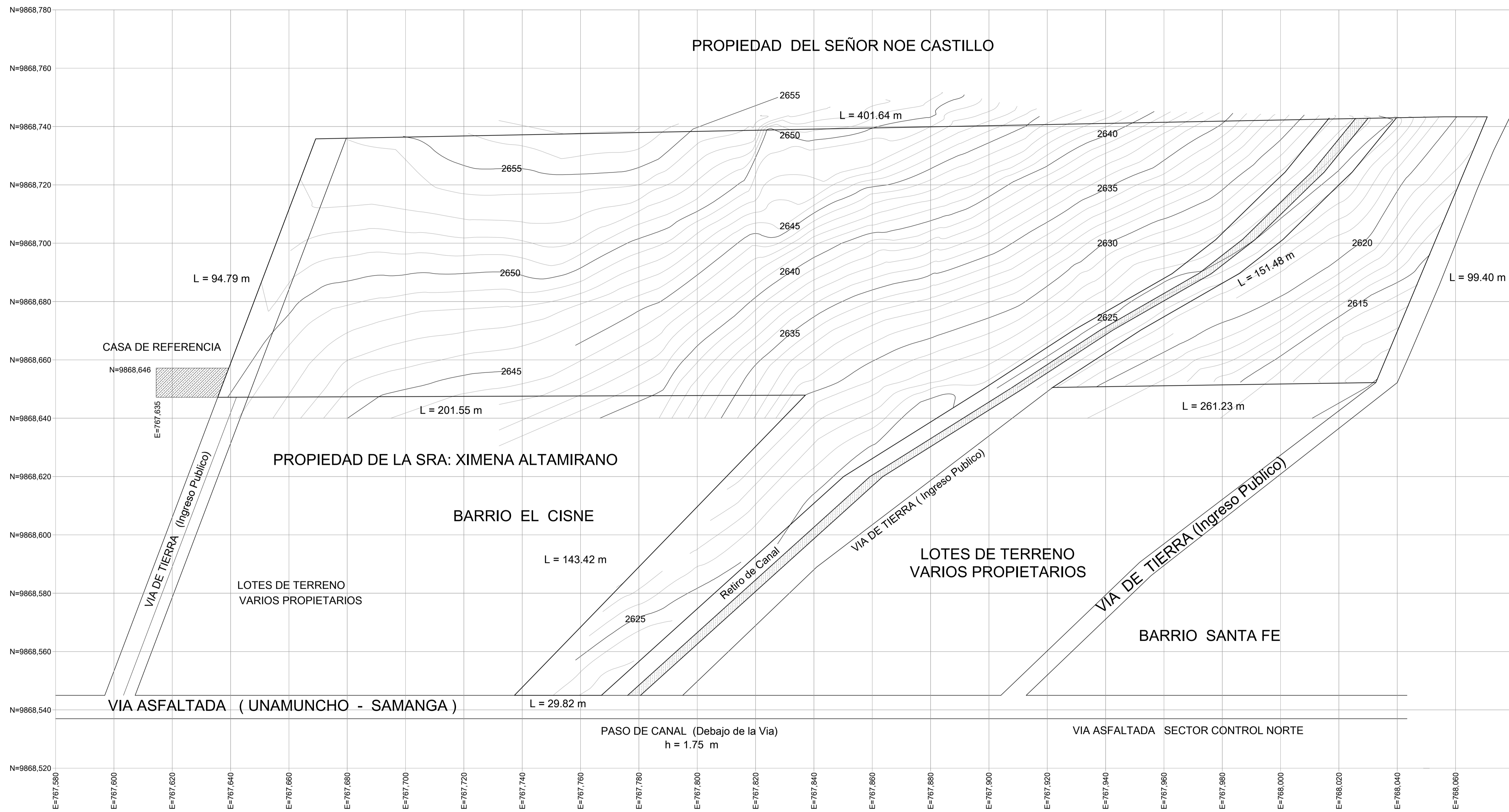
# **ANEXO H**

Planos de Diseño



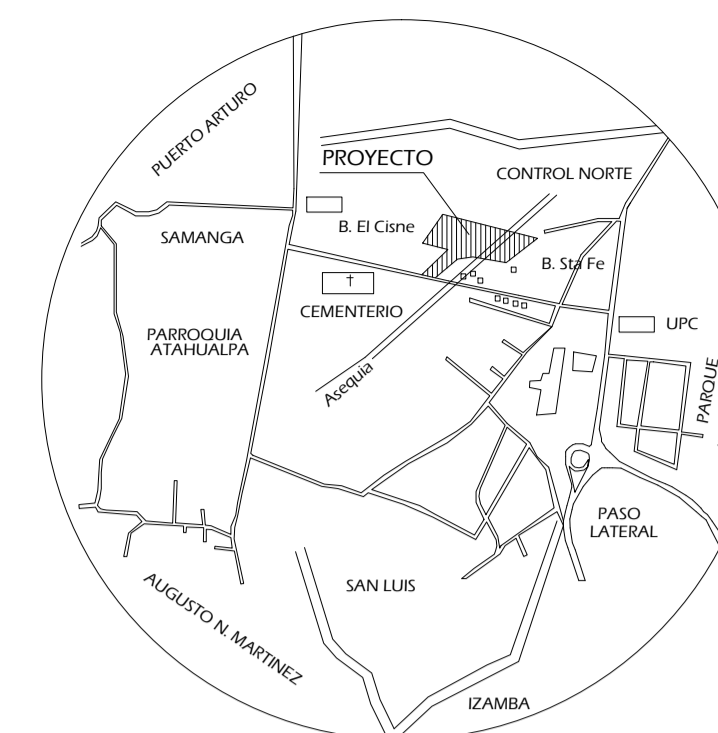
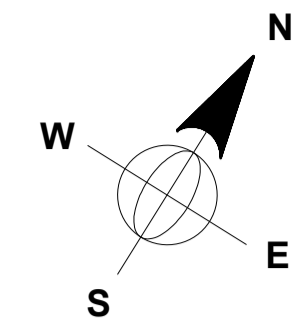
**UBICACION**  
ESCALA 1 : 1000

SIMBOLOGIA	
	Canal de Riego
	Camino Asfaltado
	Lindero de Proyecto
	Coordenadas
	Curva de Nivel Cada 5.0 m
	Curva de Nivel Cada 1.0 m



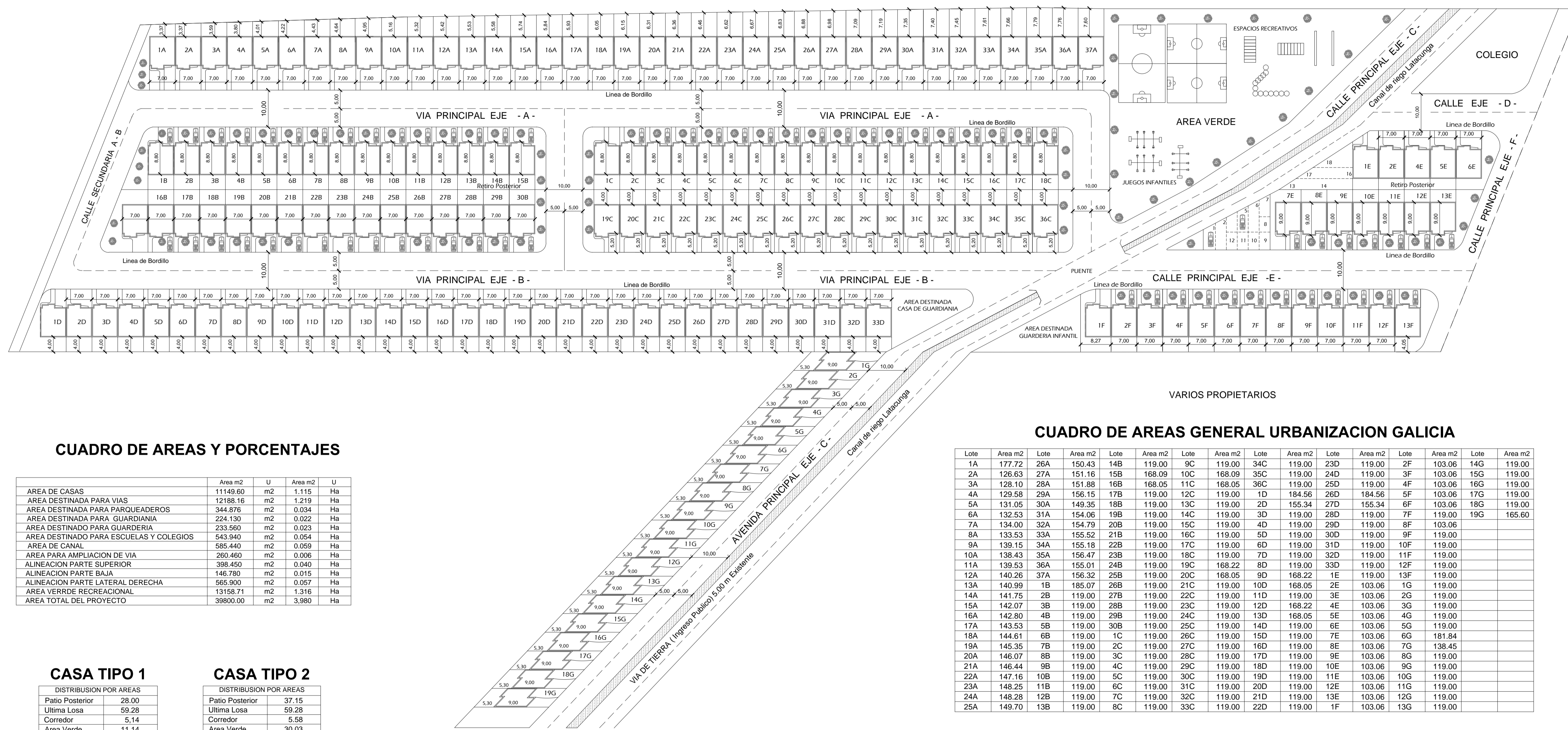
**PLANIMETRIA Y DELIMITACION DEL PROYECTO EN ESTUDIO**  
ESCALA: 1 : 750

	<b>Universidad Tecnica de Ambato</b> Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica Ingenieria Civil			
	PROYECTO:	<b>Urbanización Galicia</b>		
UBICACION:	<b>Control Norte Parroquia Atahualpa</b> Provincia del Tungurahua, Canton Ambato			
DISEÑO:	<b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b>			
CONTIENE:	<b>PLANIMETRIA Y COORDENADAS DE UBICACION</b>			
Responsable: Egdo: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5	Propietario: Ing. Ana Maria Lopez A.	Dibujó: mauroalca@hotmail.com	Escala: Indicadas Fecha: Junio del 2013	Lamina: <b>1 - 9</b> Identific: <b>PL</b>



**LOTIZACION URBANIZACION GALICIA**  
ESCALA 1 : 600

**UBICACION**  
ESCALA 1 : 1000



**CUADRO DE AREAS Y PORCENTAJES**

	Area m <sup>2</sup>	U	Area m <sup>2</sup>	U
AREA DE CASAS	11149.60	m <sup>2</sup>	1.115	Ha
AREA DESTINADA PARA VIAS	12188.16	m <sup>2</sup>	1.219	Ha
AREA DESTINADA PARA PARQUEADEROS	344.876	m <sup>2</sup>	0.034	Ha
AREA DESTINADA PARA GUARDIANIA	224.130	m <sup>2</sup>	0.022	Ha
AREA DESTINADO PARA GUARDERIA	233.560	m <sup>2</sup>	0.023	Ha
AREA DESTINADO PARA ESCUELAS Y COLEGIOS	543.940	m <sup>2</sup>	0.054	Ha
AREA DE CANAL	585.440	m <sup>2</sup>	0.059	Ha
AREA PARA AMPLIACION DE VIA	260.460	m <sup>2</sup>	0.006	Ha
ALINEACION PARTE SUPERIOR	398.450	m <sup>2</sup>	0.040	Ha
ALINEACION PARTE BAJA	146.780	m <sup>2</sup>	0.015	Ha
ALINEACION PARTE LATERAL DERECHA	565.900	m <sup>2</sup>	0.057	Ha
AREA VERDE RECREACIONAL	13158.71	m <sup>2</sup>	1.316	Ha
AREA TOTAL DEL PROYECTO	39800.00	m <sup>2</sup>	3.980	Ha

**CASA TIPO 1**

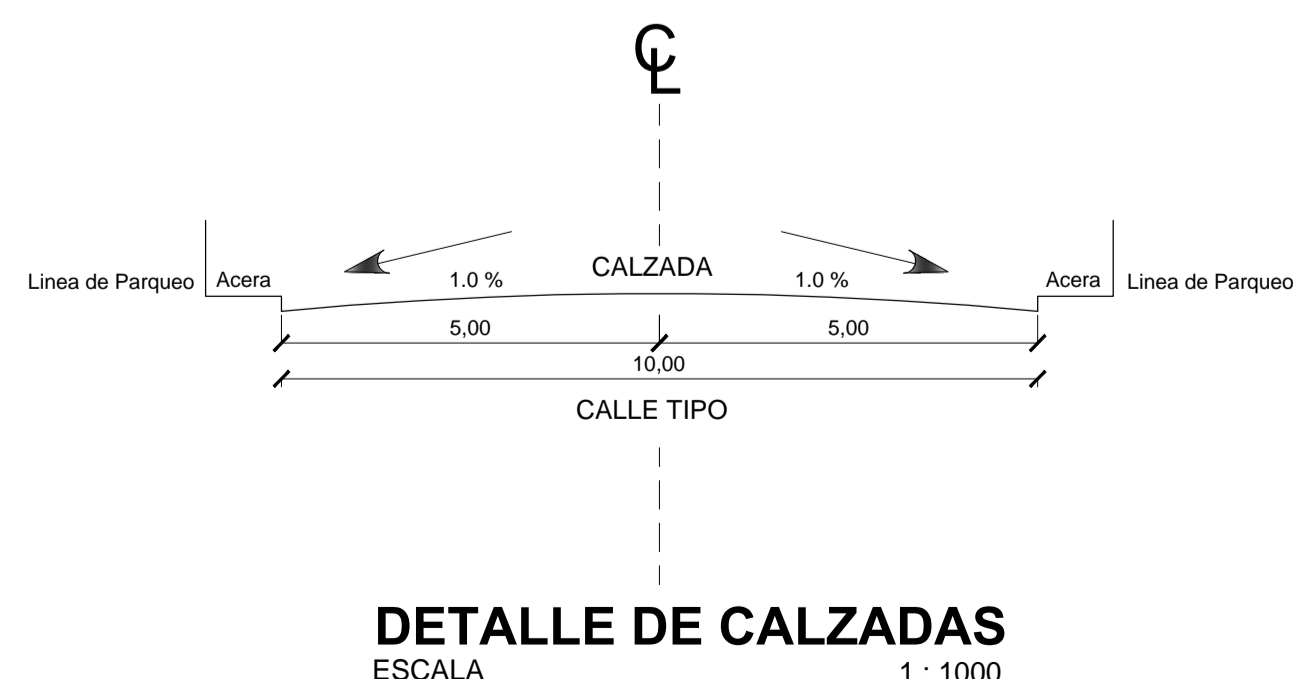
DISTRIBUCION POR AREAS	
Patio Posterior	28.00
Ultima Losa	59.28
Corredor	5.14
Area Verde	11.14
Parqueadero	15.00
<b>A Total</b>	<b>119.00 m<sup>2</sup></b>

**CASA TIPO 2**

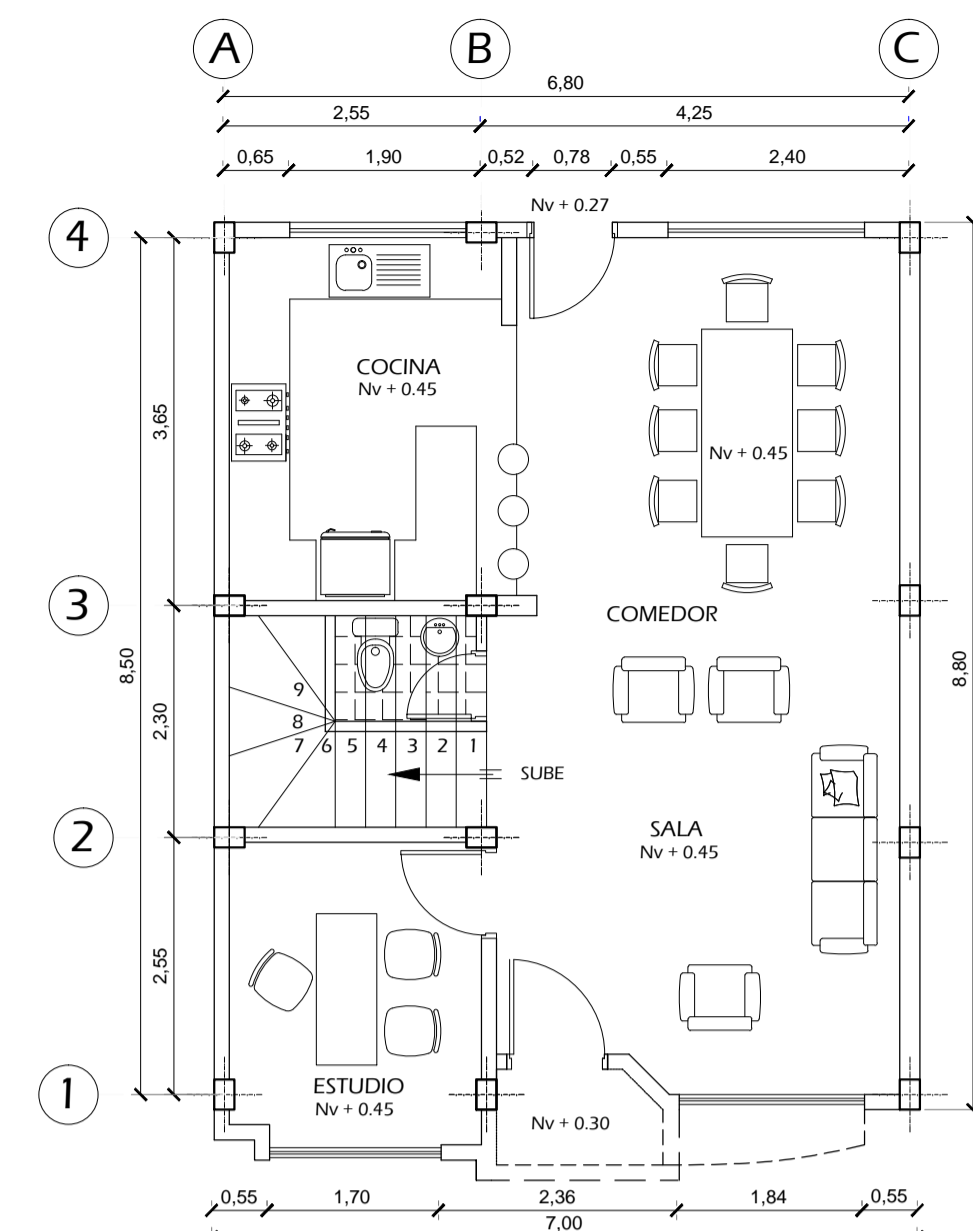
DISTRIBUCION POR AREAS	
Patio Posterior	37.15
Ultima Losa	59.28
Corredor	5.58
Area Verde	30.03
Parqueadero	15.00
<b>A Total</b>	<b>147.04 m<sup>2</sup></b>

**CUADRO DE AREAS GENERAL URBANIZACION GALICIA**

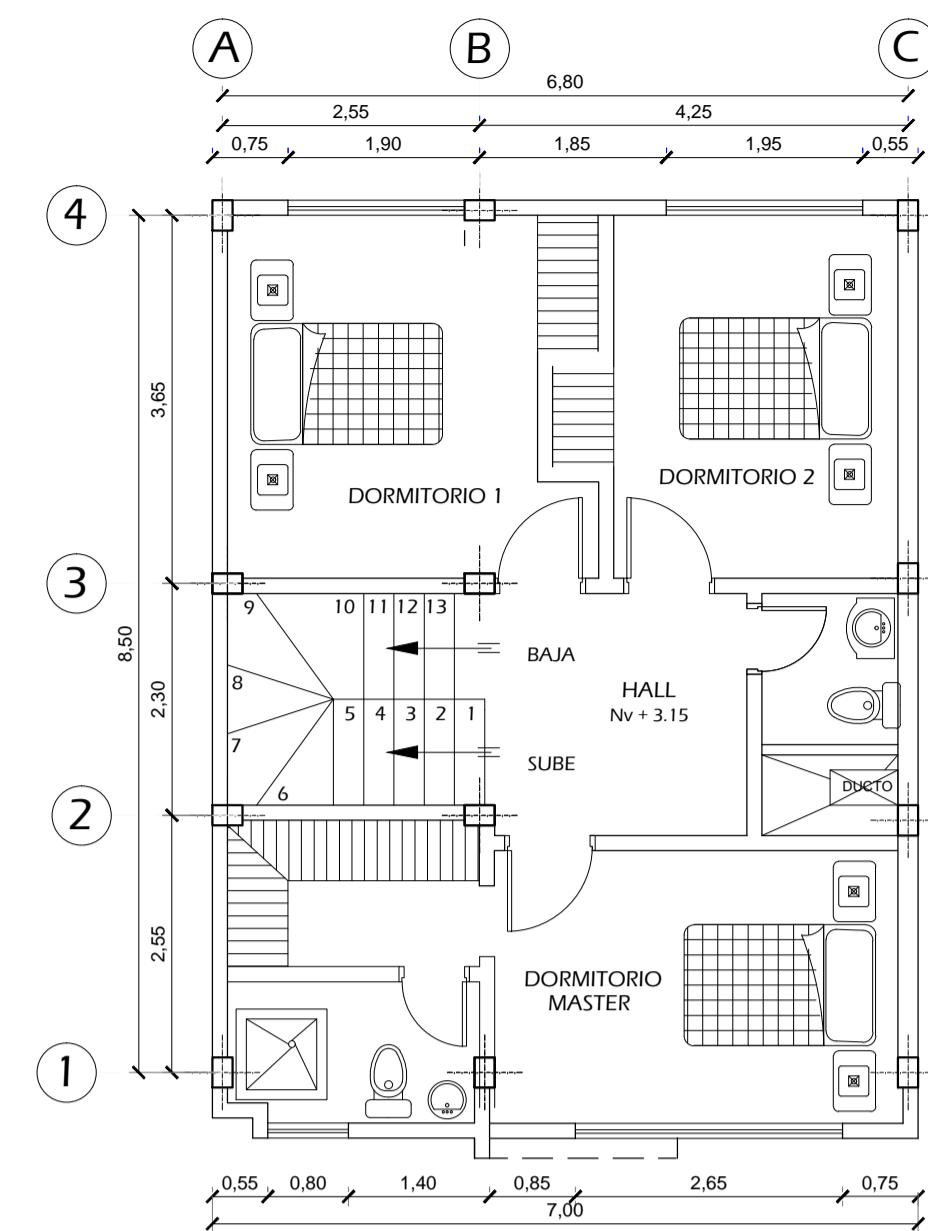
Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>	Lote	Area m <sup>2</sup>
1A	177.72	26A	150.43	14B	119.00	9C	119.00	34C	119.00	23D	119.00	2F	103.06	14G	119.00
2A	126.63	27A	151.16	15B	168.09	10C	168.09	35C	119.00	24D	119.00	3F	103.06	15G	119.00
3A	128.10	28A	151.88	16B	168.05	11C	168.05	36C	119.00	25D	119.00	4F	103.06	16G	119.00
4A	129.58	29A	156.15	17B	119.00	12C	119.00	1D	184.56	26D	184.56	5F	103.06	17G	119.00
5A	131.05	30A	149.35	18B	119.00	13C	119.00	2D	155.34	27D	155.34	6F	103.06	18G	119.00
6A	132.53	31A	154.06	19B	119.00	14C	119.00	3D	119.00	28D	119.00	7F	119.00	19G	165.60
7A	134.00	32A	154.79	20B	119.00	15C	119.00	4D	119.00	29D	119.00	8F	103.06		
8A	133.53	33A	155.52	21B	119.00	16C	119.00	5D	119.00	30D	119.00	9F	119.00		
9A	139.15	34A	155.18	22B	119.00	17C	119.00	6D	119.00	31D	119.00	10F	119.00		
10A	138.43	35A	156.47	23B	119.00	18C	119.00	7D	119.00	32D	119.00	11F	119.00		
11A	139.53	36A	155.01	24B	119.00	19C	168.22	8D	119.00	33D	119.00	12F	119.00		
12A	140.26	37A	156.32	25B	119.00	20C	168.05	9D	168.22	1E	119.00	13F	119.00		
13A	140.99	1B	185.07	26B	119.00	21C	119.00	10D	168.05	2E	103.06	1G	119.00		
14A	141.75	2B	119.00	27B	119.00	22C	119.00	11D	119.00	3E	103.06	2G	119.00		
15A	142.07	3B	119.00	28B	119.00	23C	119.00	12D	168.22	4E	103.06	3G	119.00		
16A	142.80	4B	119.00	29B	119.00	24C	119.00	13D	168.05	5E	103.06	4G	119.00		
17A	143.53	5B	119.00	30B	119.00	25C	119.00	14D	119.00	6E	103.06	5G	119.00		
18A	144.61	6B	119.00	1C	119.00	26C	119.00	15D	119.00	7E	103.06	6G	181.84		
19A	145.35	7B	119.00	2C	119.00	27C	119.00	16D	119.00	8E	103.06	7G	138.45		
20A	146.07	8B	119.00	3C	119.00	28C	119.00	17D	119.00	9E	103.06	8G	119.00		
21A	146.44	9B	119.00	4C	119.00	29C	119.00	18D	119.00	10E	103.06	9G	119.00		
22A	147.16	10B	119.00	5C	119.00	30C	119.00	19D	119.00	11E	103.06	10G	119.00		
23A	148.25	11B	119.00	6C	119.00	31C	119.00	20D	119.00	12E	103.06	11G	119.00		
24A	148.28	12B	119.00	7C	119.00	32C	119.00	21D	119.00	13E	103.06	12G	119.00		
25A	149.70	13B	119.00	8C	119.00	33C	119.00	22D	119.00	1F	103.06	13G	119.00		



<p>Universidad Tecnica de Ambato Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica Ingenieria Civil</p> <p>Correo Electronico: fic@uta.edu.ec</p>	<p><b>PROYECTO:</b> Urbanización Galicia</p> <p><b>UBICACION:</b> Control Norte Parroquia Atahualpa Provincia del Tungurahua Canton Ambato</p>
	<p><b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b></p>
<p><b>CONTIENE:</b> DISTRIBUCION DE VIAS Y AREAS DEL PROYECTO</p>	<p><b>RESPONSABLE:</b> Ego: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5</p> <p><b>PROPIETARIO:</b> Ing. Ana Maria Lopez A.</p> <p><b>DIBUJÓ:</b> maurocaik@hotmail.com</p> <p><b>ESCALA:</b> Indicadas</p> <p><b>LAMINA:</b> 2 - 9</p> <p><b>IDENTIFIC:</b> D.V.</p> <p>Fecha: Junio del 2013</p>

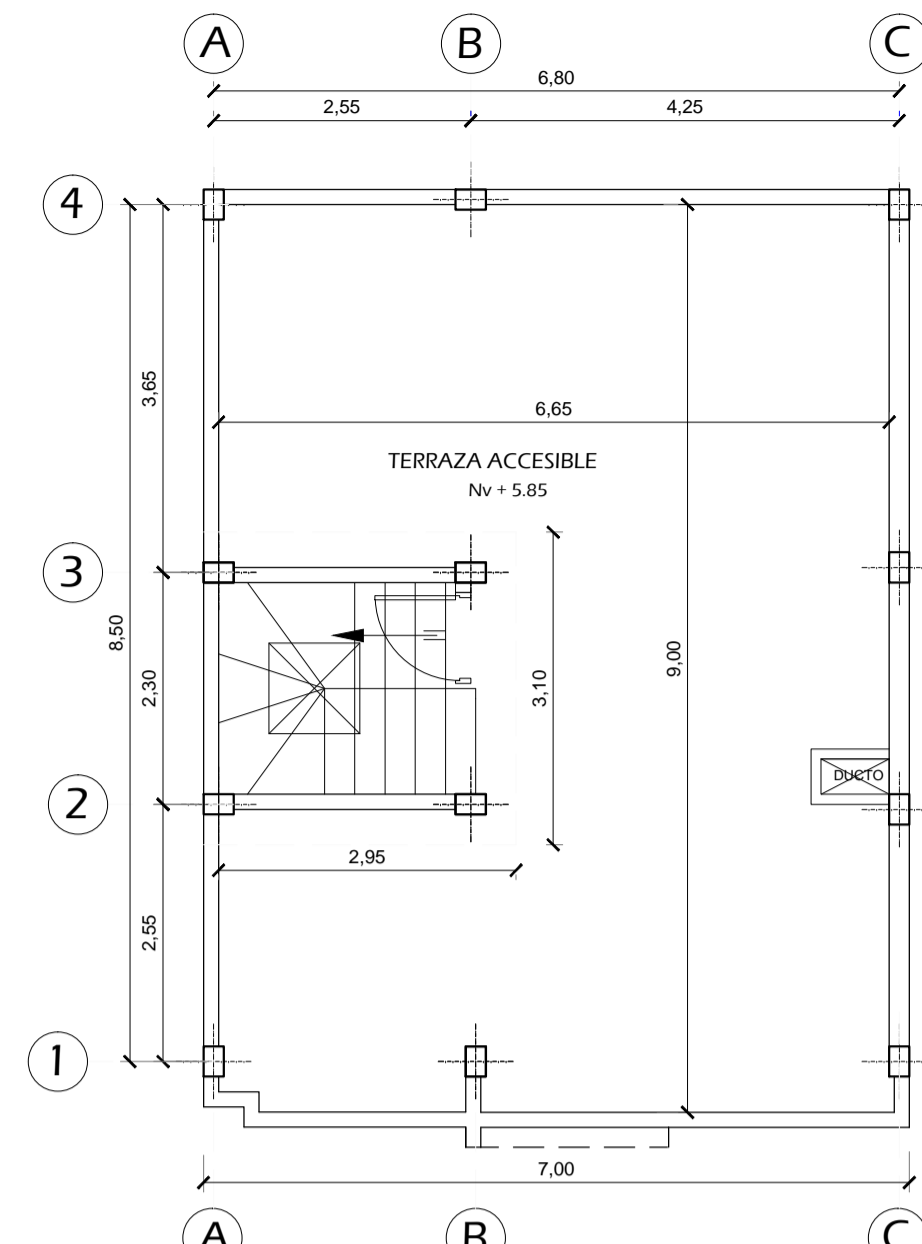


**PLANTA BAJA** **Nv + 0.45**  
ESCALA 1 : 75

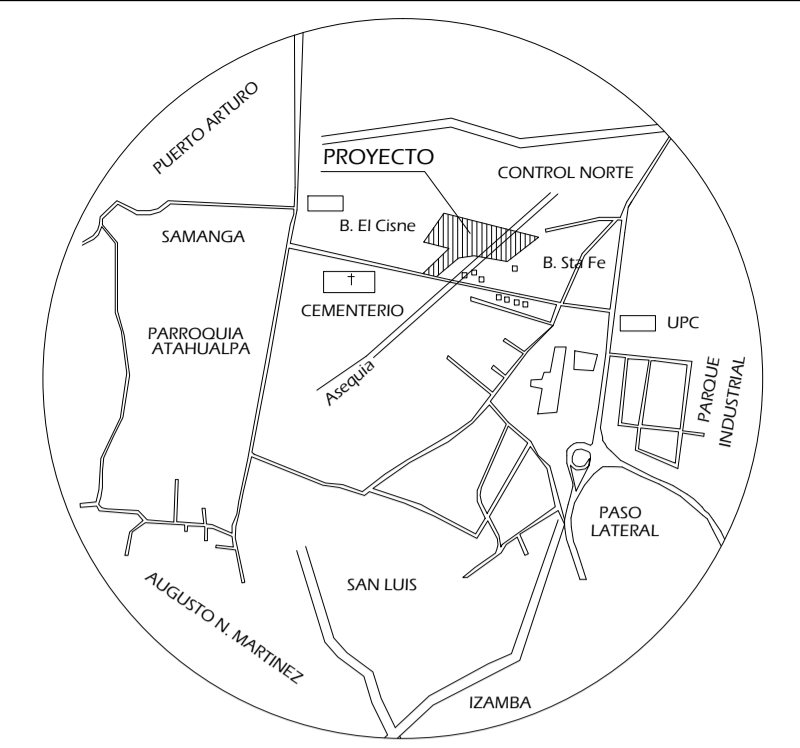
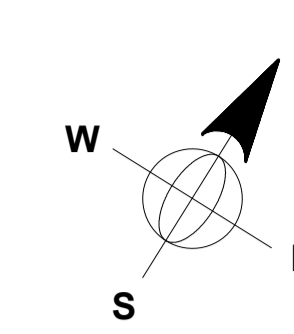


**PRIMERA PLANTA** **Nv + 3.15**  
ESCALA 1 : 75

**CASA TIPO 1**



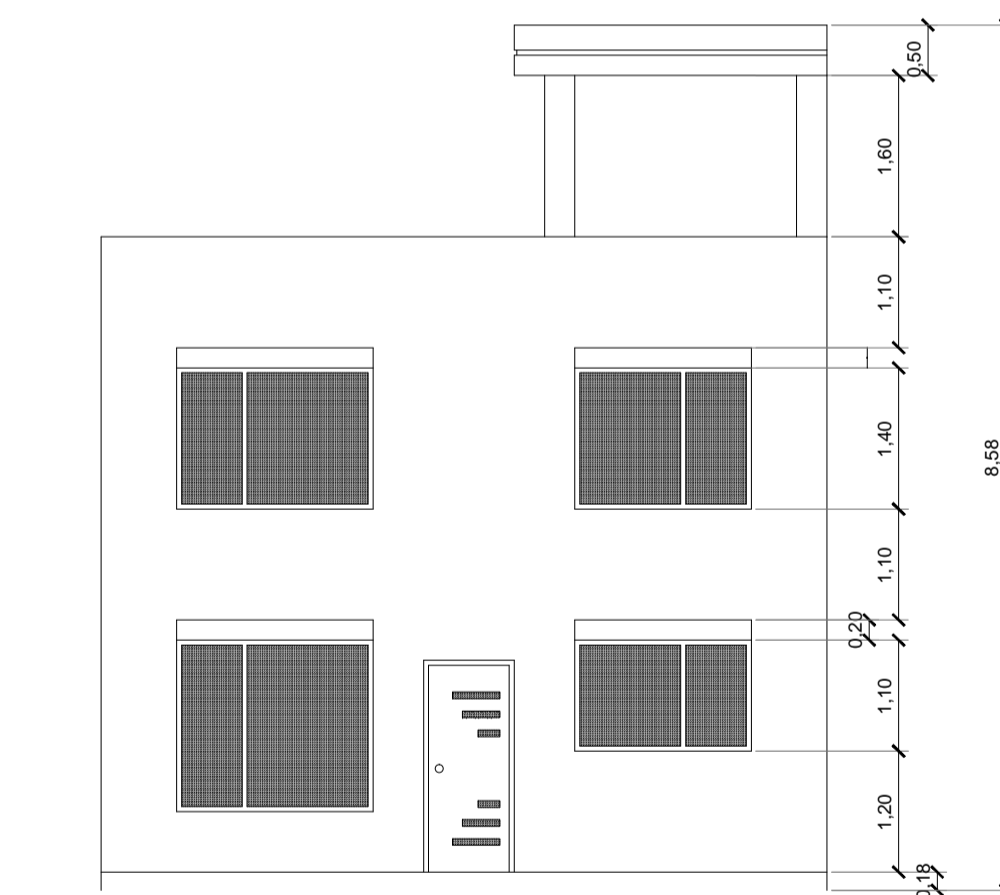
**SEGUNDA PLANTA** **Nv + 5.85**  
ESCALA 1 : 75



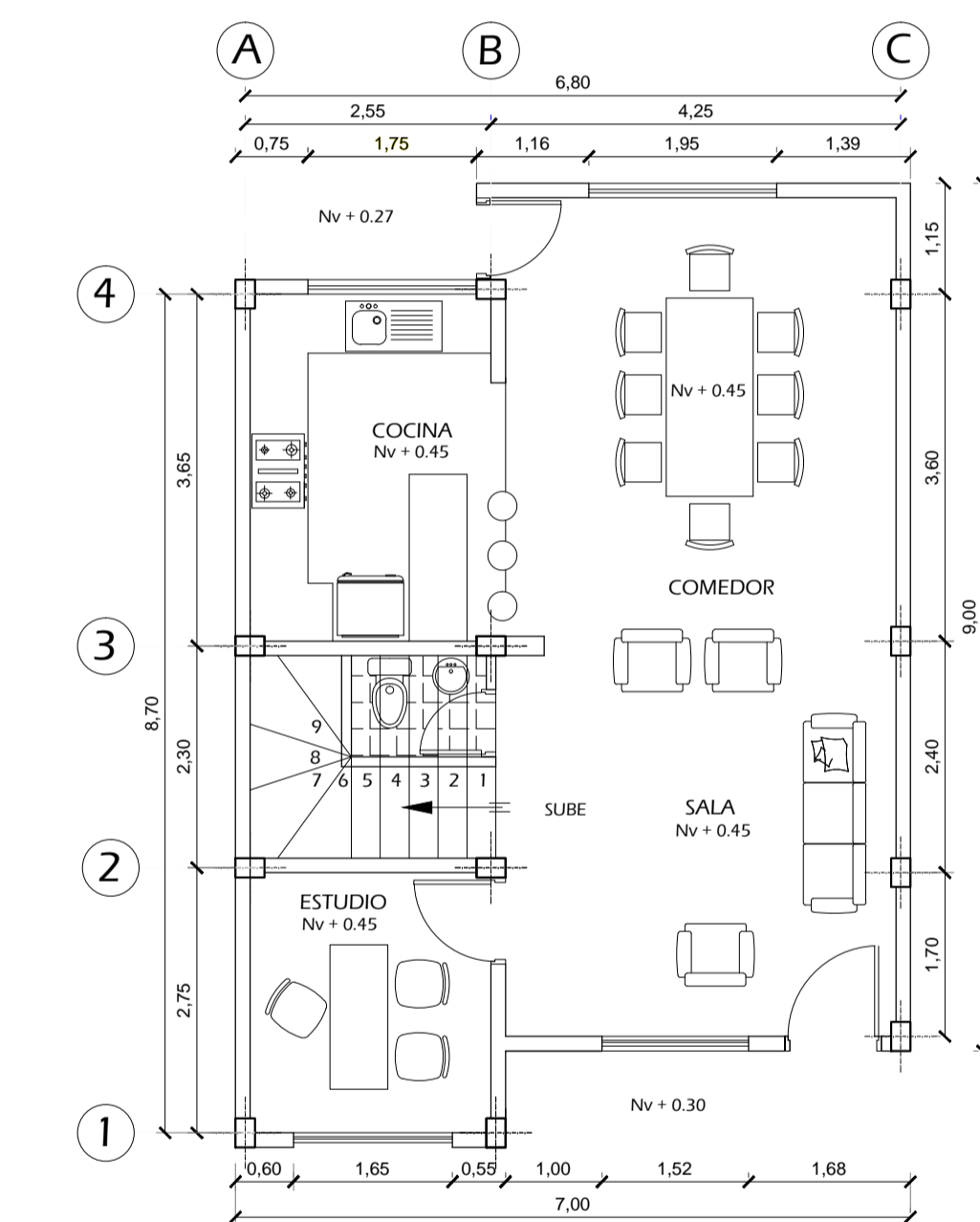
**UBICACION**  
ESCALA 1 : 1000



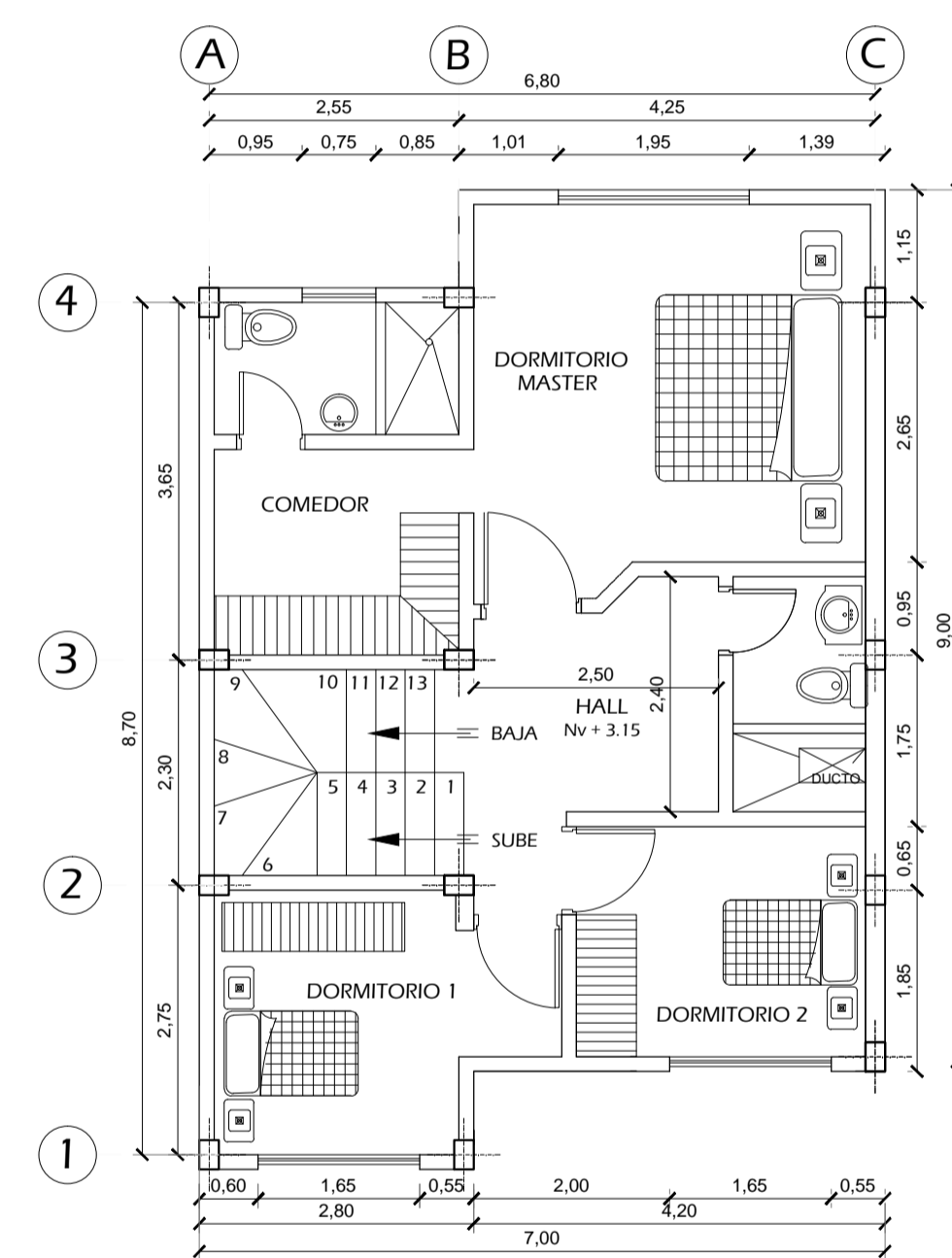
**FACHADA FRONTAL**  
ESCALA 1 : 75



**FACHADA POSTERIOR**  
ESCALA 1 : 75

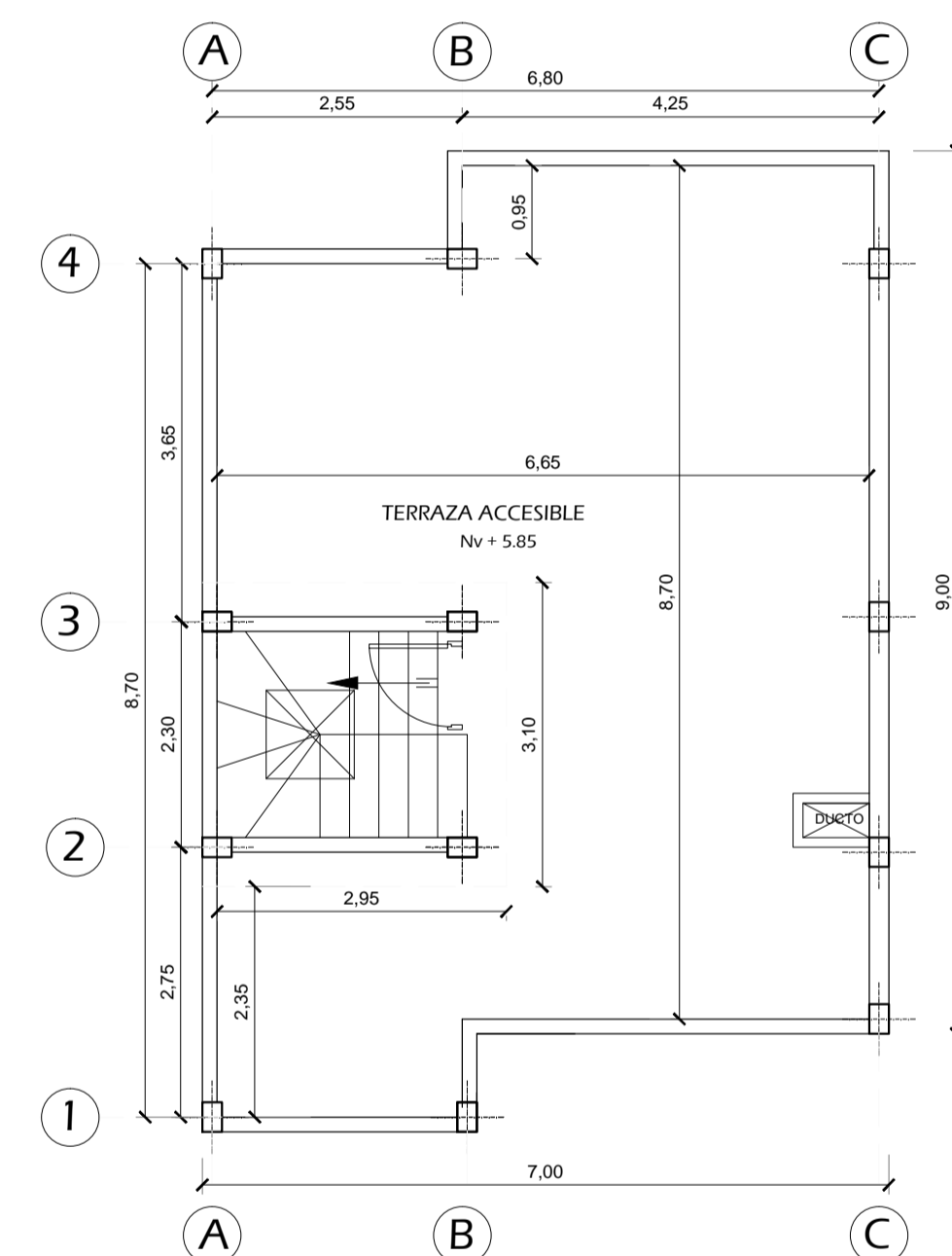


**PLANTA BAJA** **Nv + 0.45**  
ESCALA 1 : 75

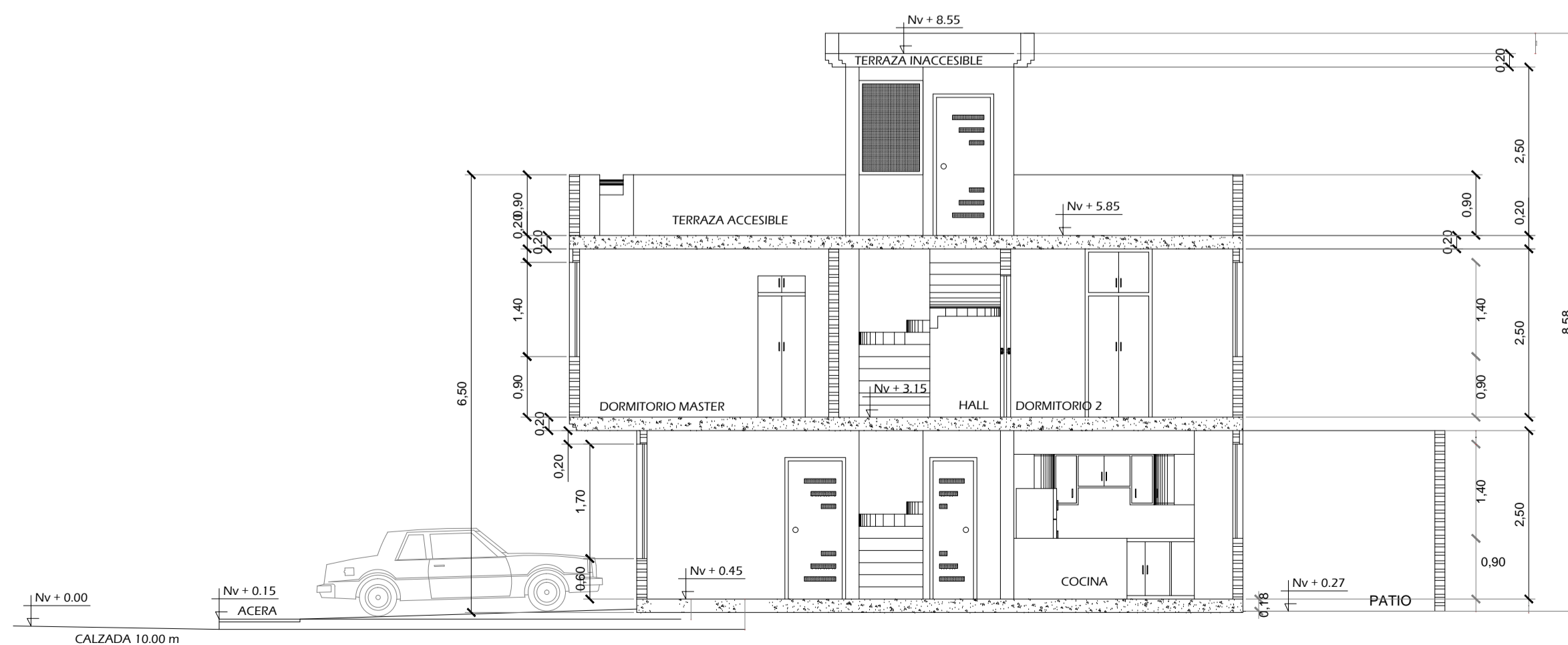


**PRIMERA PLANTA** **Nv + 3.15**  
ESCALA 1 : 75

**CASA TIPO 2**



**SEGUNDA PLANTA** **Nv + 5.85**  
ESCALA 1 : 75

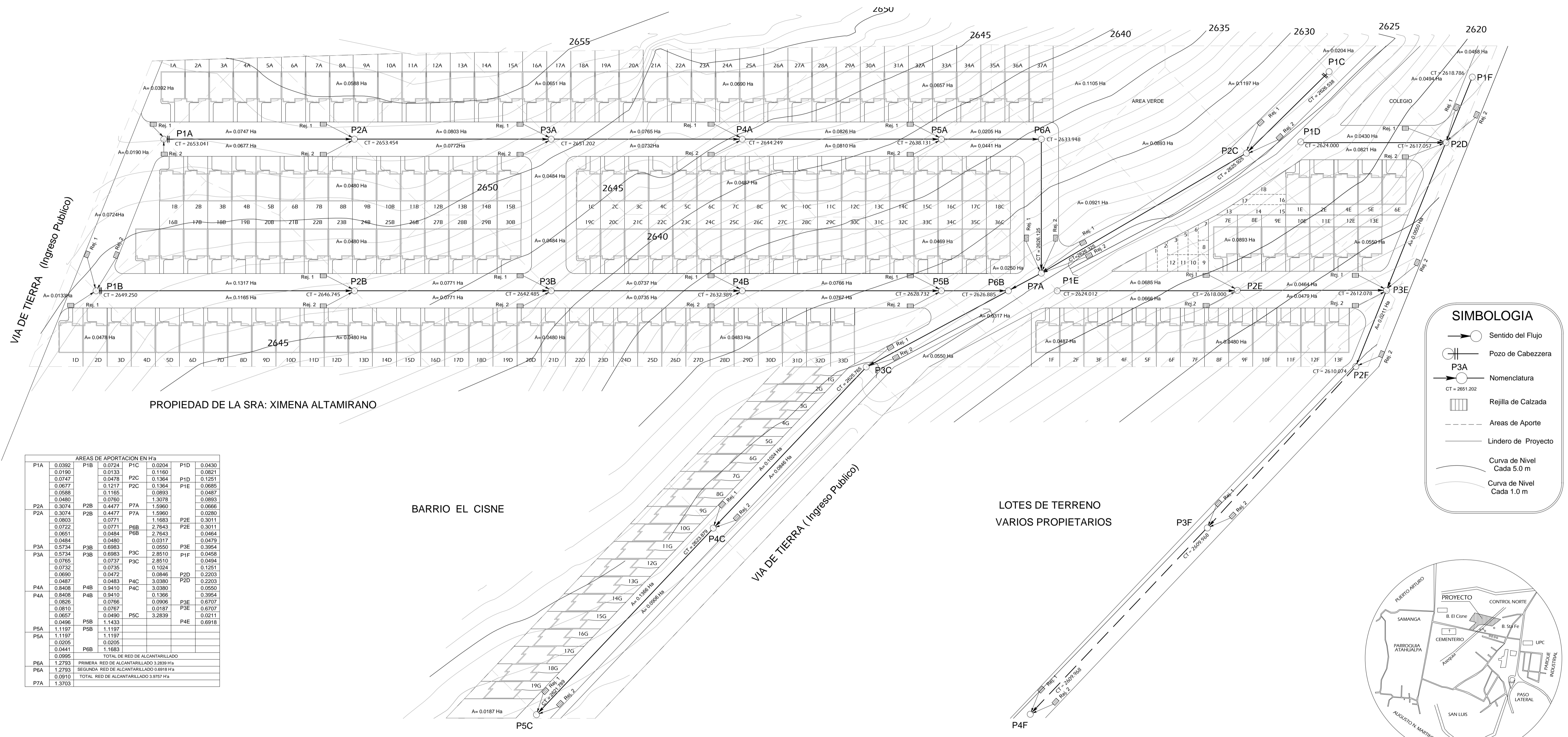
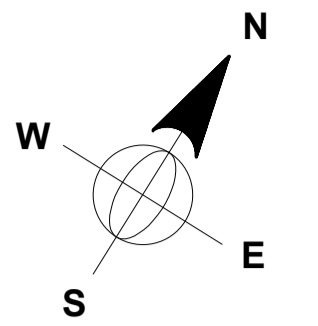


**IMPLANTACION Y CORTE TIPO**  
ESCALA 1 : 75

 <b>Universidad Técnica de Ambato</b> Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Ingeniería Civil				
PROYECTO: <b>Urbanización Galicia</b>				
UBICACION: <b>Control Norte Parroquia Atahualpa</b> Provincia del Tungurahua Canton Ambato				
DISEÑO: <b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b>				
CONTIENE: <b>PLANTAS ARQUITECTONICAS</b>				
Responsable: Egdo. Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5	Propietario: Ing. Ana María López A.	Dibujó:  mauroiaika@hotmail.com	Escala: Indicadas Fecha: Junio del 2013	Lamina: <b>3 - 9</b> Identif: <b>ARQ</b>

# TRAZADO DE RED Y AREAS DE APORTACIÓN

Escala 1: 600



### SIMBOLOGIA

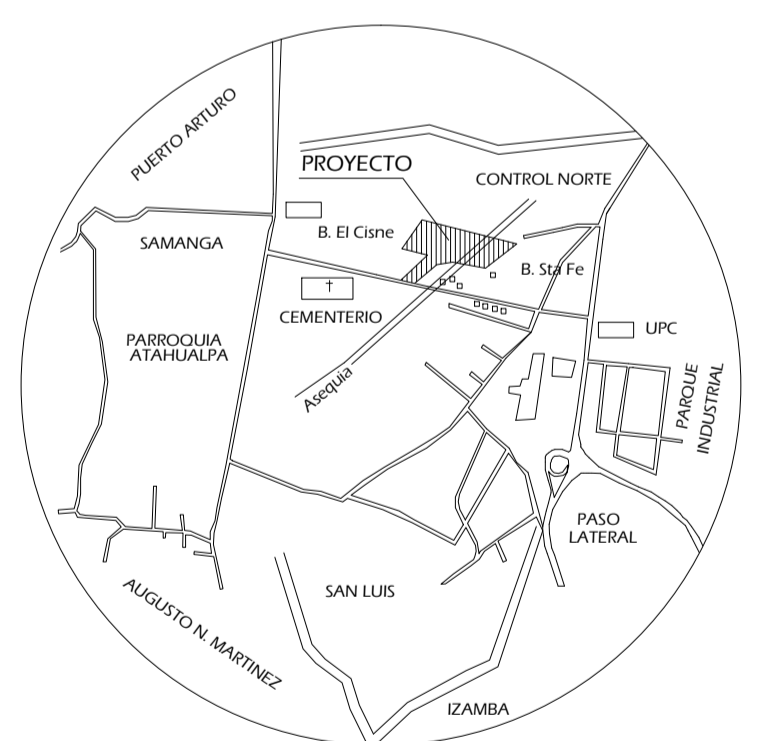
- Sentido del Flujo
- Pozo de Cabezera
- P3A Nomenclatura
- ▨ Rejilla de Calzada
- - - Areas de Aporte
- Lindero de Proyecto
- ~ Curva de Nivel Cada 5.0 m
- ~ Curva de Nivel Cada 1.0 m

PROPIEDAD DE LA SRA: XIMENA ALTAMIRANO

BARRIO EL CISNE

LOTES DE TERRENO VARIOS PROPIETARIOS

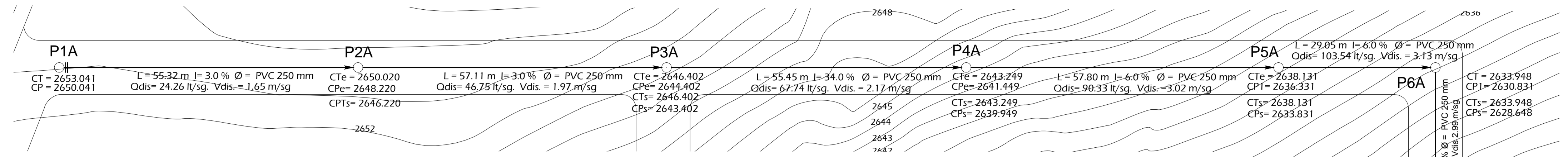
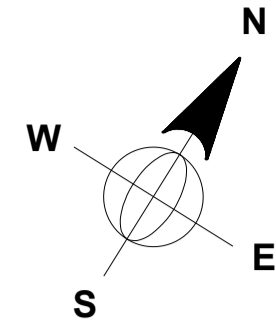
AREAS DE APORTACION EN Ha									
P1A	0.0392	P1B	0.0724	P1C	0.0204	P1D	0.0430		
	0.0190		0.0133		0.1160		0.0821		
	0.0747		0.0478		0.1364		0.1251		
	0.0677		0.1217		0.1364		0.0685		
	0.0558		0.1165		0.0893		0.0487		
	0.0480		0.0760		1.3078		0.0893		
P2A	0.3074	P2B	0.4477	P7A	1.5960		0.0666		
	0.0803		0.0771		1.5960		0.0280		
	0.0722		0.0771	P6B	2.7643		0.3011		
	0.0651		0.0484	P6B	2.7643		0.0464		
	0.0484		0.0480		0.0317		0.0478		
P3A	0.5734	P3B	0.6983	P3C	2.8510		0.3954		
	0.0785		0.0737		2.8510		0.0494		
	0.0732		0.0735		0.1024		0.1251		
	0.0690		0.0472		0.0846		0.2203		
	0.0487		0.0483	P4C	3.0380		0.2203		
P4A	0.8408	P4B	0.9410	P4C	3.0380		0.0550		
	0.0826		0.0766		0.1366		0.3954		
	0.0810		0.0767		0.0906		0.6707		
	0.0657		0.0490	P5C	3.2839		0.6707		
	0.0496		1.1433				0.2211		
PSA	1.1197	PSB	1.1197				0.6918		
	1.1197		1.1197						
	0.0205		0.0205						
	0.0441		1.1683						
	0.0995								
	1.2793								
	1.2793								
	0.0910								
P7A	1.3703								



UBICACION  
ESCALA 1: 1000

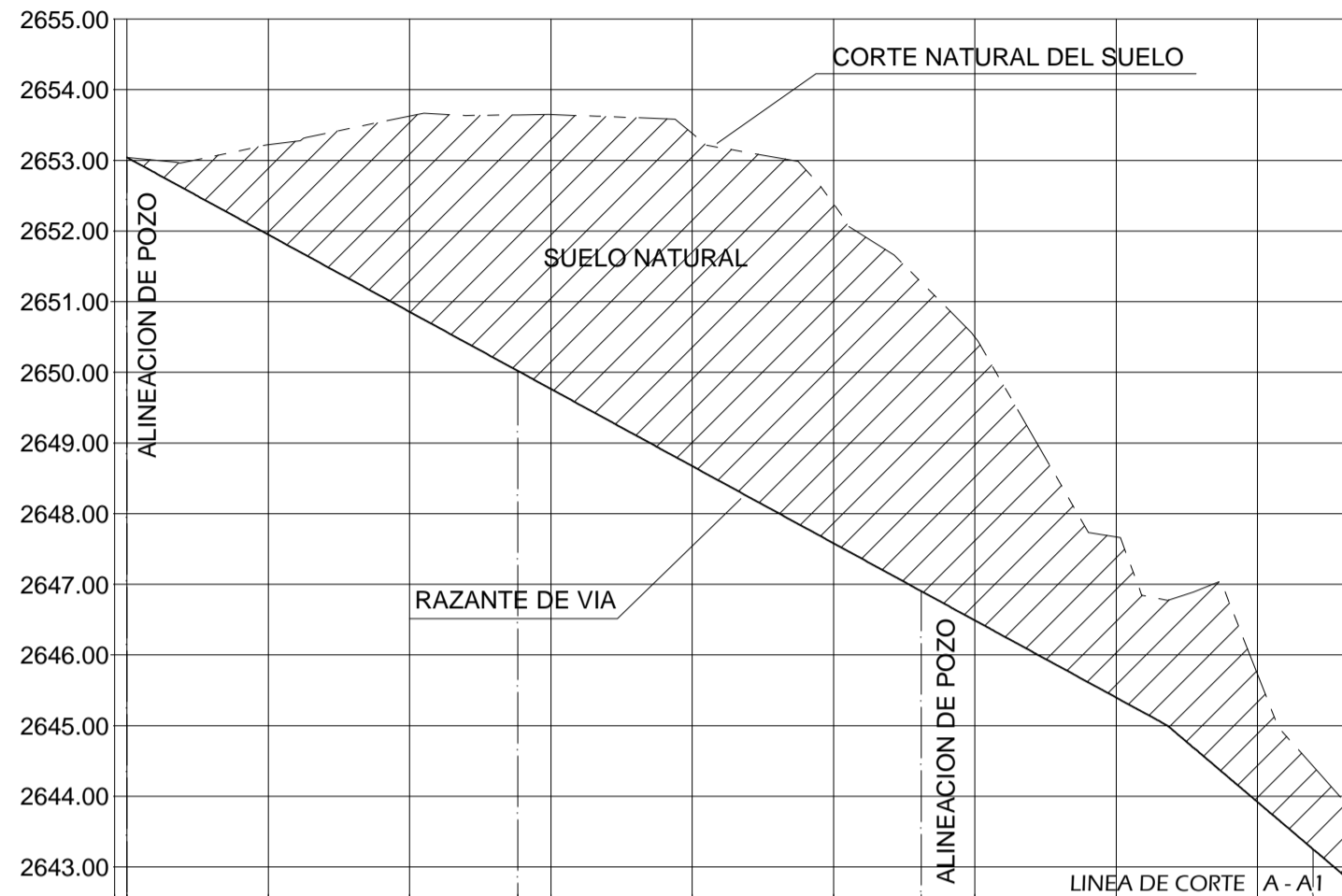
	<b>Universidad Tecnica de Ambato</b> Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica Ingenieria Civil	
	PROYECTO:	<b>Urbanización Galicia</b>
UBICACION:	<b>Control Norte Parroquia Atahualpa</b> Provincia del Tungurahua Canton Ambato	
DISEÑO:	<b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b>	
CONTIENE:	<b>TRAZADO DE RED Y AREAS DE APORTACIÓN</b>	
Responsable:	Propietario:	Dibujó:
Ego: Luis M. Latica Ch. 180356880 - 5	Ing. Ana Maria Lopez A.	maurotak@hotmail.com
Escala:	Indicadas	Lamina:
Fecha:	Junio del 2013	<b>4 - 9</b> <b>RP.AP</b>



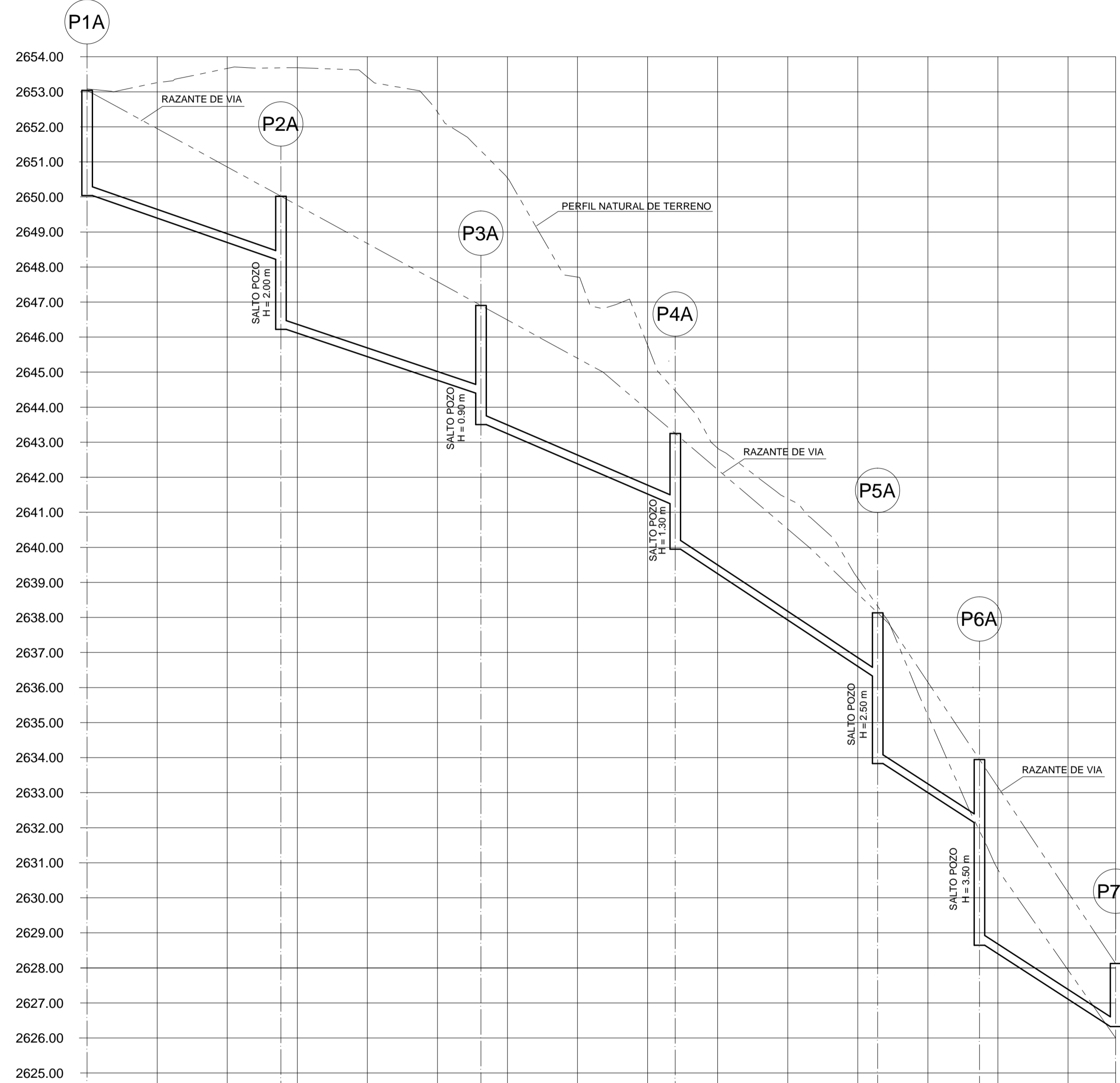


**PLANIMETRIA VIA EJE - A -**

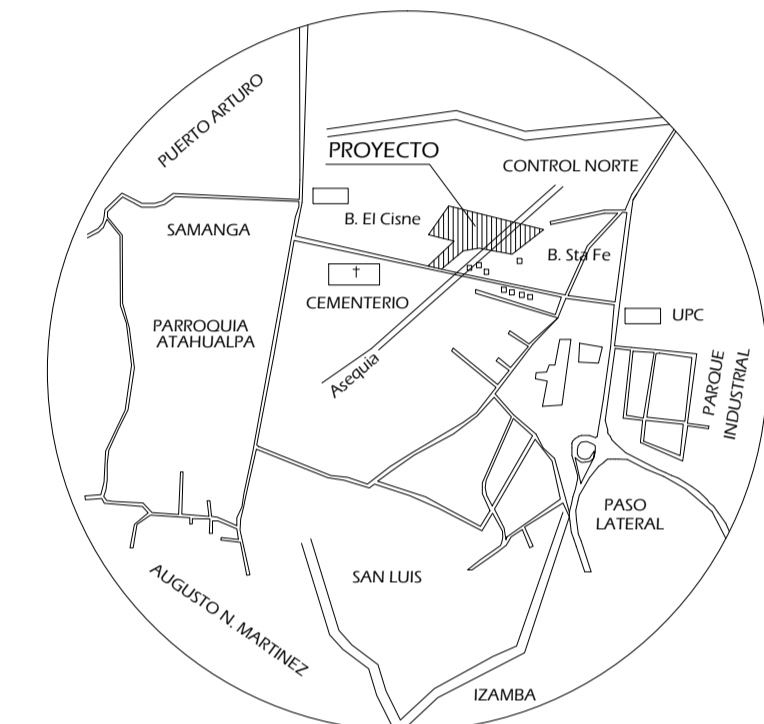
ESCALA 1 : 500



LONGITUD DE CORTE / RELLENO		L= 55.32 m CORTE DE TERRENO		L= 57.11 m CORTE DE TERRENO		L= 55.45 m CORTE DE TERRENO	
COTAS	TERRENO	2653.041	2653.041	2651.948	2653.220	2649.764	2653.647
	PROYECTO	2653.041	2651.948	2650.854	2653.626	2647.580	2652.382
CORTES		0.000	-1.27	-2.77	-3.88	-4.71	-4.80
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+120.00	0+140.00



DATOS HIDRAULICOS		L= 55.32 m Ø = PVC 250 mm I= 3.0 % QTL=122.00 l/sq Qd = 24.26 l/sq Vds = 1.65 m/sq	L= 57.11 m Ø = PVC 250 mm I= 3.0 % QTL=122.00 l/sq Qd = 48.75 l/sq Vds = 1.97 m/sq	L= 55.45 m Ø = PVC 250 mm I= 3.0 % QTL=122.00 l/sq Qd = 67.74 l/sq Vds = 2.17 m/sq	L= 57.80 m Ø = PVC 250 mm I= 6.0 % QTL=172.00 l/sq Qd = 90.33 l/sq Vds = 3.02 m/sq	L= 29.05 m Ø = PVC 250 mm I= 6.0 % QTL=172.00 l/sq Qd = 103.54 l/sq Vds = 3.13 m/sq	L= 38.87 m Ø = PVC 250 mm I= 5.0 % QTL=157.00 l/sq Qd = 110.92 l/sq Vds = 2.89 m/sq
COTAS	TERRENO	2653.041	2651.948	2647.580	2643.249	2638.131	2633.948
	PROYECTO	2650.041	2649.397	2644.402	2641.449	2636.831	2633.831
CORTES		3.00	2.55	2.15	1.80	1.30	1.10
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+065.32	0+112.43	0+200.00

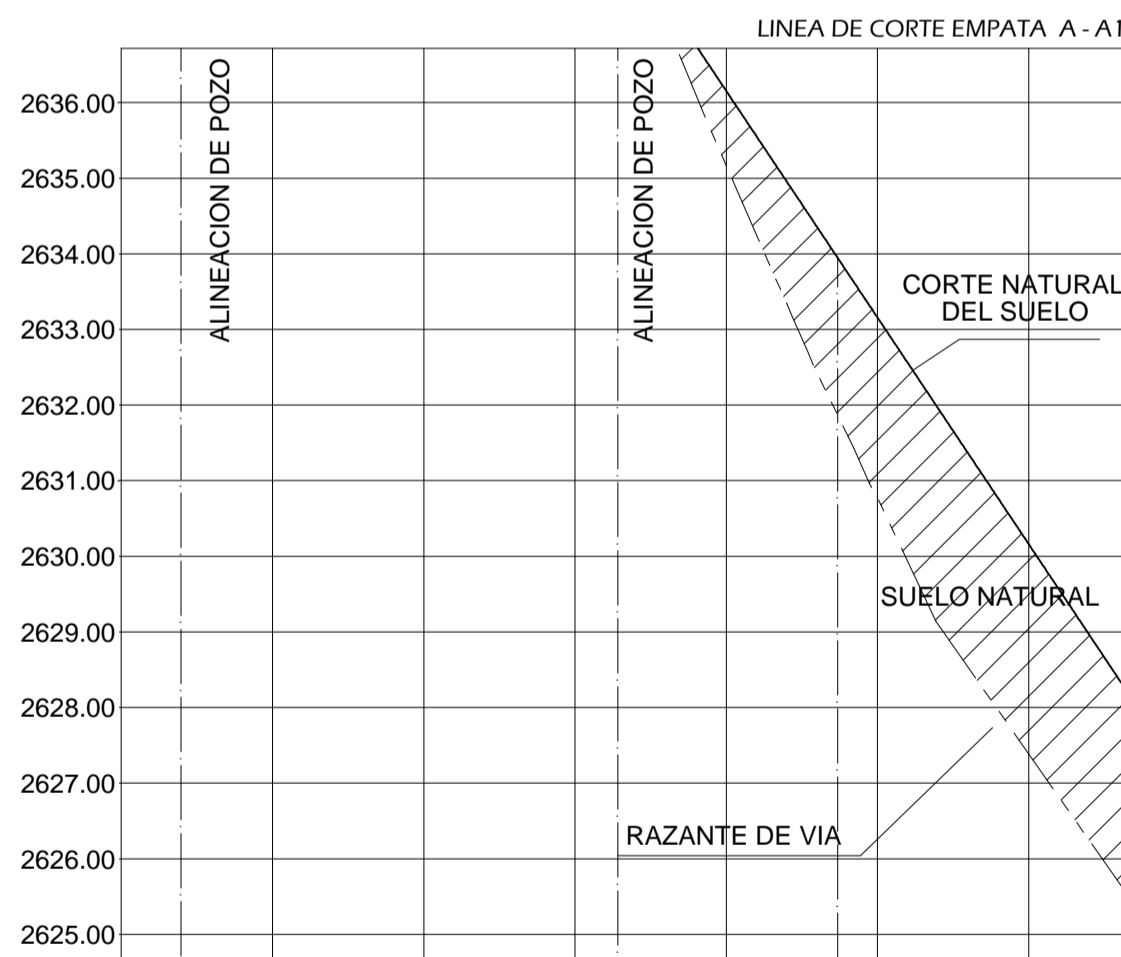


**UBICACION**

ESCALA 1 : 1000

**SIMBOLOGIA**

- Sentido del Flujo
- Pozo de Cabezera
- P3A Nomenclatura
- CT = 2651.202
- Perfil del Proyecto
- - - Perfil del Terreno
- Coordenadas
- ~ Curva de Nivel Cada 5.0 m
- ~ Curva de Nivel Cada 1.0 m
- CTe Datos que Ingresan
- CPe
- CTs
- CPs Datos que Salen



LONGITUD DE CORTE / RELLENO		55.45 m DE TERRENO	L= 57.80 m CORTE DE TERRENO		L= 29.05 m RELLENO	L= 38.87 m RELLENO
COTAS	TERRENO	2645.396	2643.918	2642.761	2641.352	2639.140
	PROYECTO	2645.396	2642.220	2639.080	2635.166	2630.769
CORTES		-2.28	-1.81	-0.54	-0.83	-1.16
ABSCISAS		0+140.00	0+160.00	0+180.00	0+200.00	0+260.00

**CORTE Y RELLENO VIA EJE - A -**

ESCALA 1 : 100

**PERFIL PROYECTO VIA EJE - A -**

ESCALA 1 : 100

**Universidad Técnica de Ambato**  
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica  
Ingeniería Civil

PROYECTO: **Urbanización Galicia**

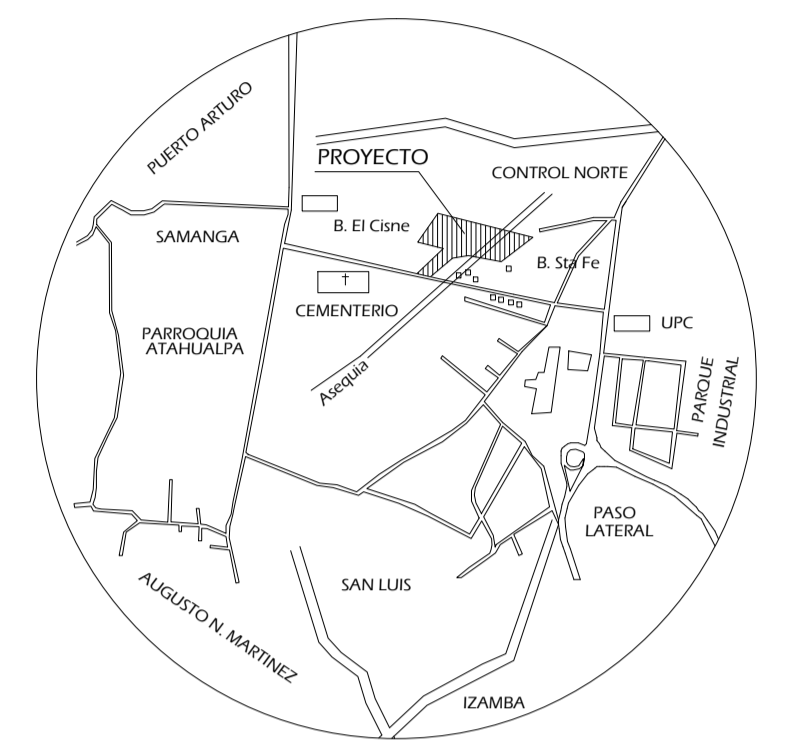
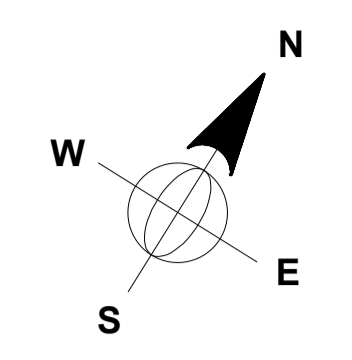
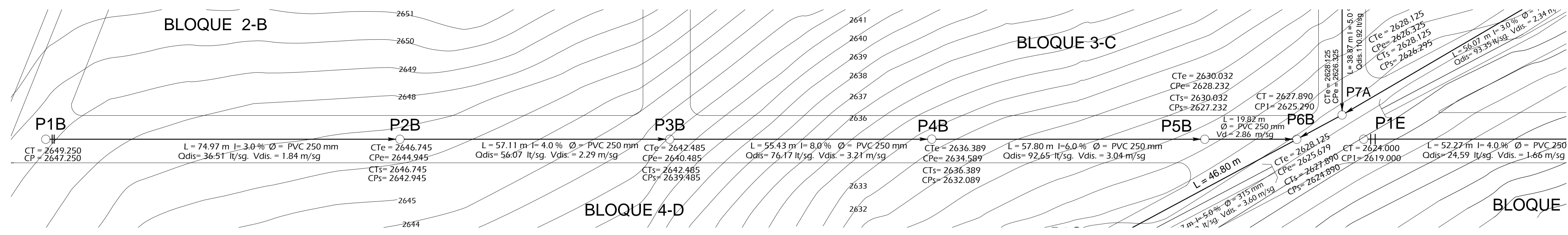
UBICACION: **Control Norte Parroquia Atahualpa**  
Provincia del Tungurahua Canton Ambato

---

DISENO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**

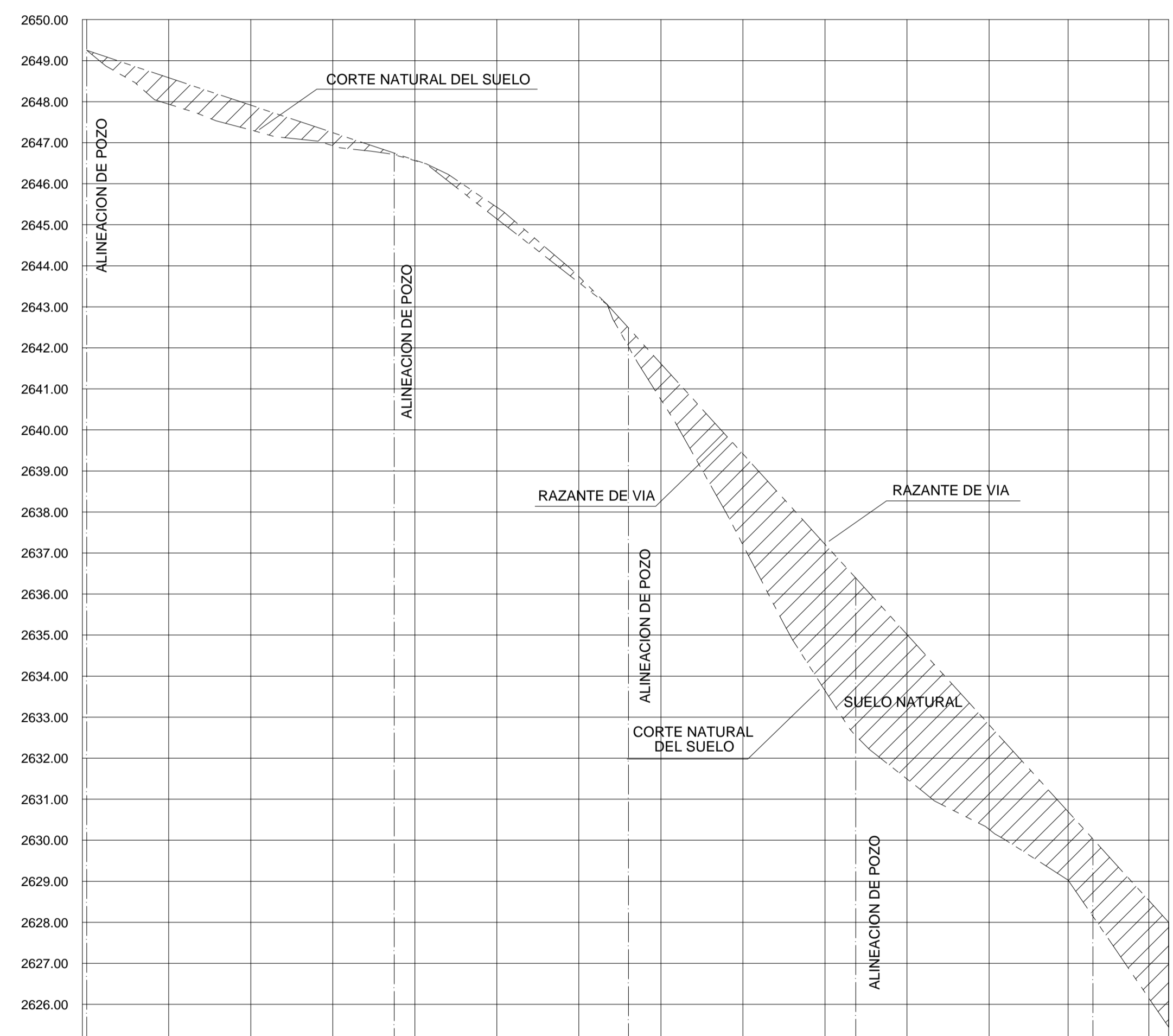
CONTIENE: **PERFIL Y PLANIMETRIA CALLE A**

Responsable:	Propietario:	Dibujó:	Escala:	Lamina:
Egdo: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5	Ing. Ana Maria Lopez A.	maurotaika@hotmail.com	Indicadas	<b>5 - 9</b>
			Fecha:	Identific:
			Junio del 2013	<b>P-PL</b>



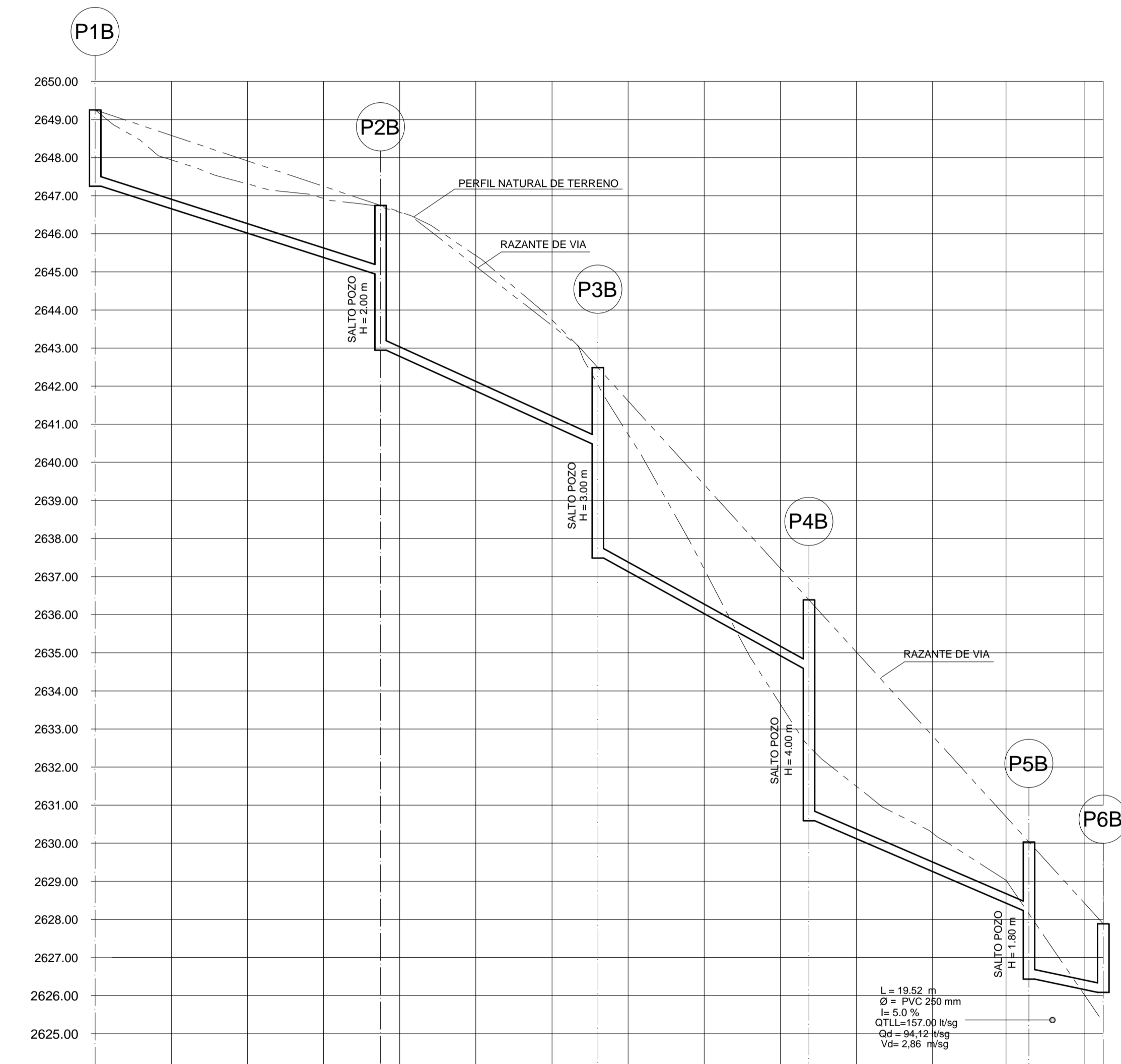
**PLANIMETRIA VIA EJE - B -**  
ESCALA 1 : 500

**UBICACION**  
ESCALA 1 : 1000



COTAS	LONGITUD DE CORTE O RELLENO		L= 74.97 m SECCION DE CORTE		L= 57.11 m SECCION DE RELLENO		L= 55.43 m SECCION DE RELLENO		L= 57.80 m SECCION DE RELLENO		L= 19.52 m REL.	
	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO
	2649.250	2649.250	2647.939	2647.311	2646.745	2646.745	2644.945	2644.945	2642.485	2642.485	2636.389	2636.389
	2647.939	2647.939	2646.562	2646.562	2644.577	2644.577	2642.526	2642.526	2639.388	2639.388	2633.089	2633.089
	0.000	0.000	+0.05	+0.60	+0.32	0.000	+0.28	+0.88	+0.88	+0.88	+0.88	+0.88
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.71	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+131.27	0+140.00	0+160.00	0+187.28

**CORTE Y RELLENO VIA EJE - B -**  
ESCALA 1 : 100



COTAS	DATOS HIDRAULICOS		L= 74.97 m		L= 57.11 m		L= 55.43 m		L= 57.80 m	
	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO	TERRENO	PROYECTO
	2649.250	2649.250	2647.914	2647.245	2646.745	2646.745	2644.945	2644.945	2642.485	2642.485
	2647.914	2647.914	2646.017	2645.377	2644.577	2644.577	2642.784	2642.784	2639.389	2639.389
	2.00	2.00	1.92	1.87	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.97	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+132.08	0+140.00
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.97	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+132.08	0+140.00
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.97	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+132.08	0+140.00
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.97	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+132.08	0+140.00
	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+074.97	0+080.00	0+100.00	0+120.00	0+132.08	0+140.00

**PERFIL PROYECTO VIA EJE - B -**  
ESCALA 1 : 100

**SIMBOLOGIA**

- Sentido del Flujo
- Pozo de Cabezera
- P3A Nomenclatura
- CT = 2651.202
- - - Perfil del Proyecto
- - - Perfil del Terreno
- Coordenadas
- ~ Curva de Nivel Cada 5.0 m
- ~ Curva de Nivel Cada 1.0 m
- CTe Datos que Ingresan
- CPe Datos que Salen

**Universidad Tecnica de Ambato**  
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica  
Ingeniería Civil

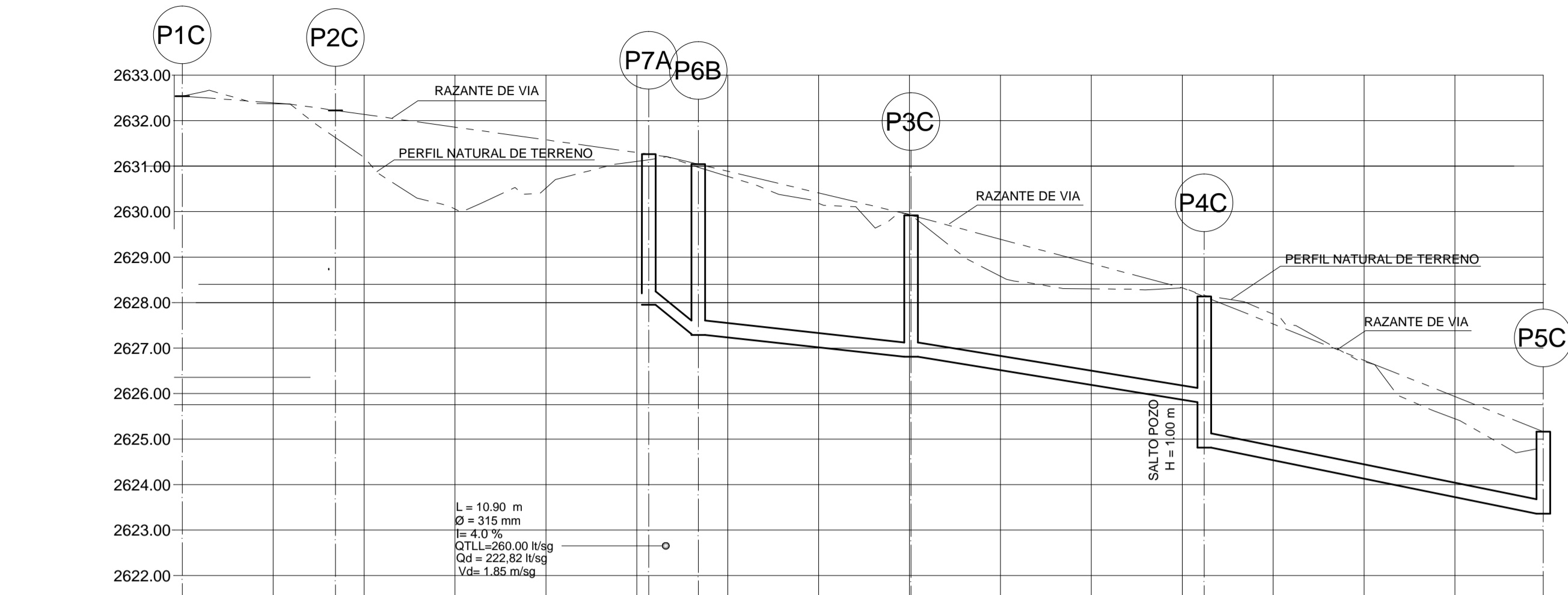
PROYECTO: **Urbanización Galicia**

UBICACION: **Control Norte Parroquia Atahualpa**  
Provincia del Tungurahua Canton Ambato

DISEÑO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**

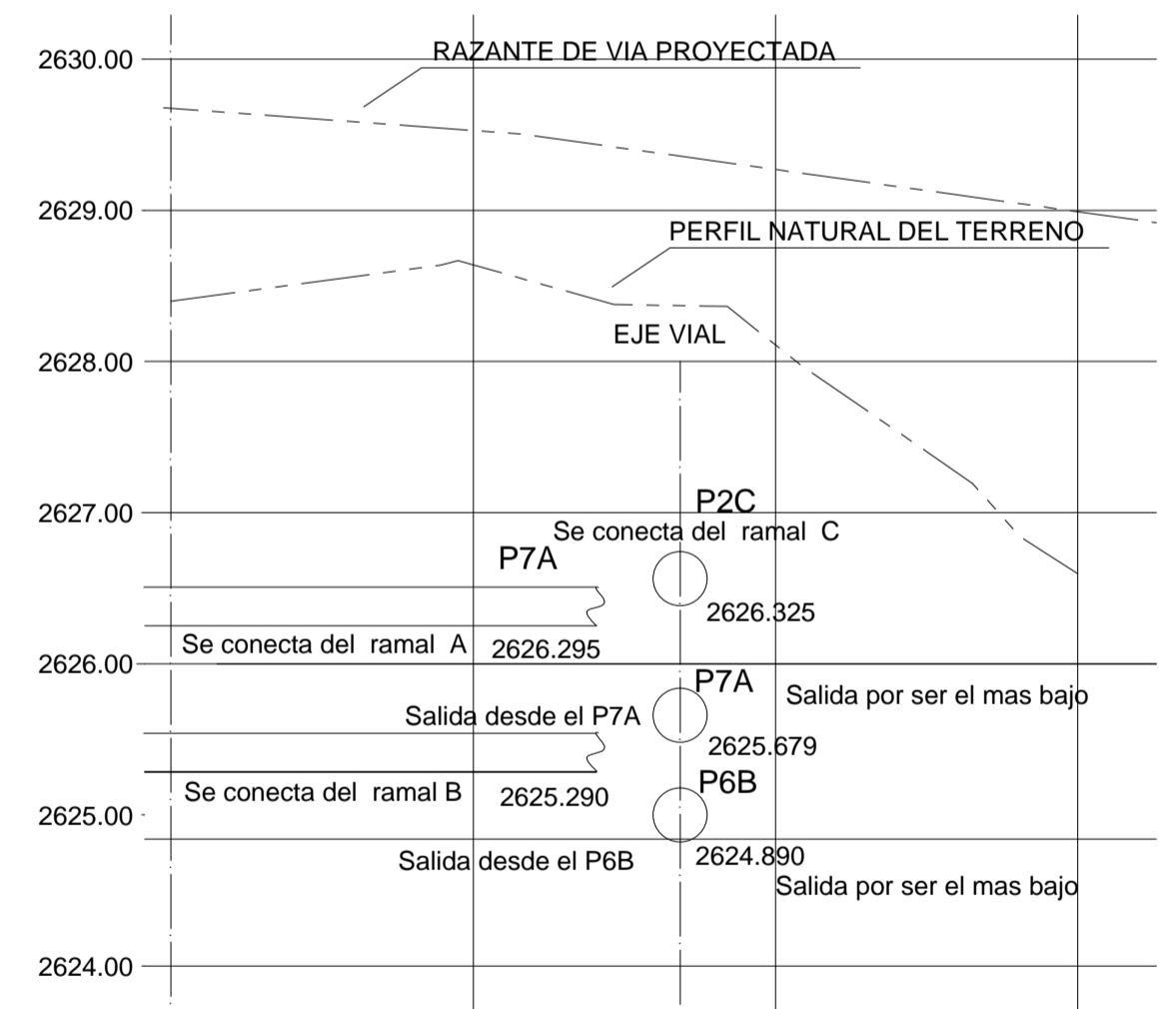
CONTIENE: **PERFIL Y PLANIMETRIA CALLE B**

Responsable: Propietario: Dibujo: Escala: Lamina:  
Ego: Luis M. Laica Ch. Ing. Ana Maria Lopez A. maurolaika@hotmail.com Indicadas: **6 - 9**  
180356880 - 5 Fecha: Junio del 2013 Identific: **P-PL**

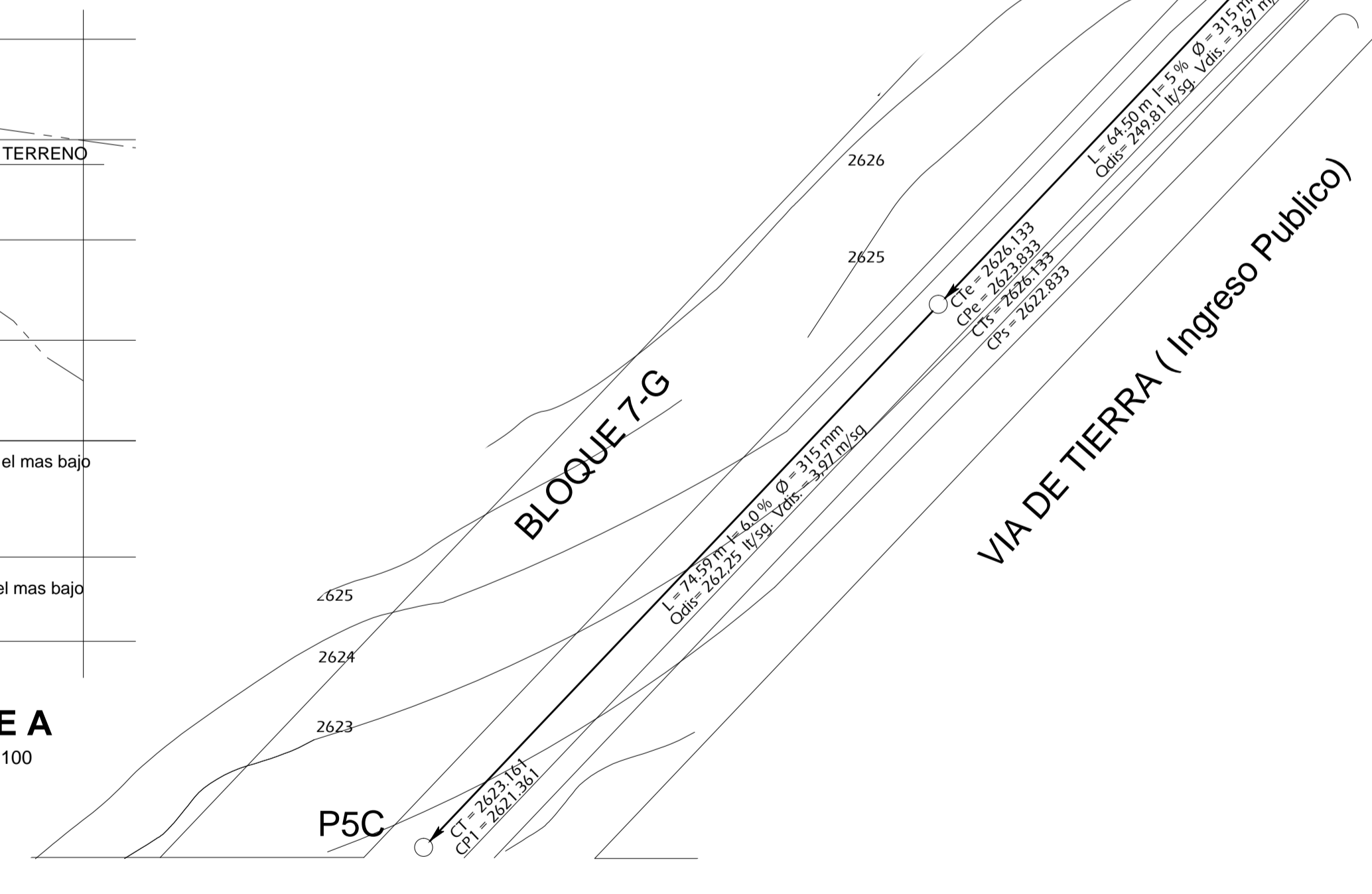


COTAS	TERRENO	PROYECTO	CORTES	ABSCISAS
	2630.538	2627.288	3.25	0+000.00
	2630.390	2626.957	3.43	0+020.00
	2630.225	2626.722	3.50	0+033.71
	2630.130	2626.042	4.08	0+040.00
	2629.858	2626.336	3.52	0+060.00
	2629.577	2626.931	3.55	0+080.00
	2628.125	2626.679	3.58	0+100.00
	2627.928	2626.325	3.58	0+102.64
	2627.919	2625.290	3.50	0+113.54
	2628.887	2625.442	3.44	0+120.00
	2628.411	2625.110	3.30	0+140.00
	2627.928	2624.819	3.11	0+160.00
	2627.919	2624.816	3.10	0+160.34
	2627.395	2624.515	2.88	0+180.00
	2626.859	2624.190	2.67	0+200.00
	2626.323	2623.833	2.49	0+220.00
	2626.133	2622.833	3.30	0+224.84
	2625.554	2622.534	3.02	0+240.00
	2624.732	2622.129	2.60	0+260.00
	2623.935	2621.724	2.21	0+280.00
	2623.161	2621.361	1.80	0+294.43

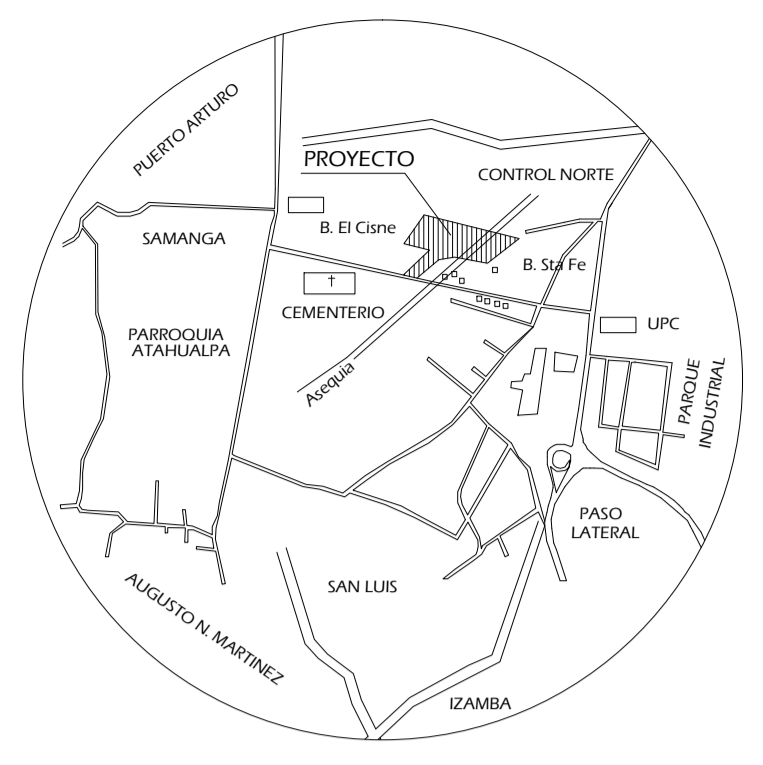
PERFIL PROYECTO VIA EJE - C -  
ESCALA 1:100



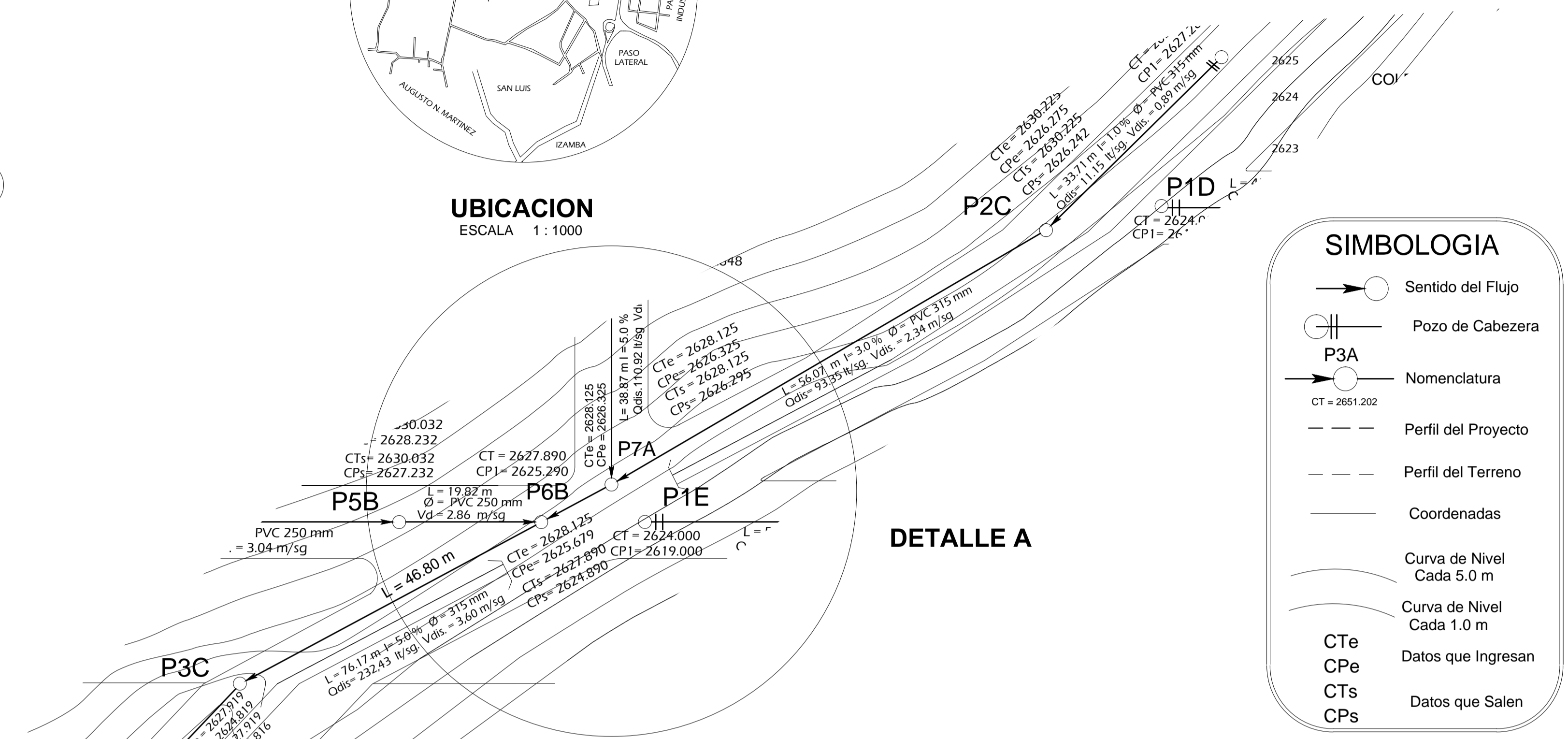
UNION DE TUBERIAS DETALLE A  
ESCALA 2:100



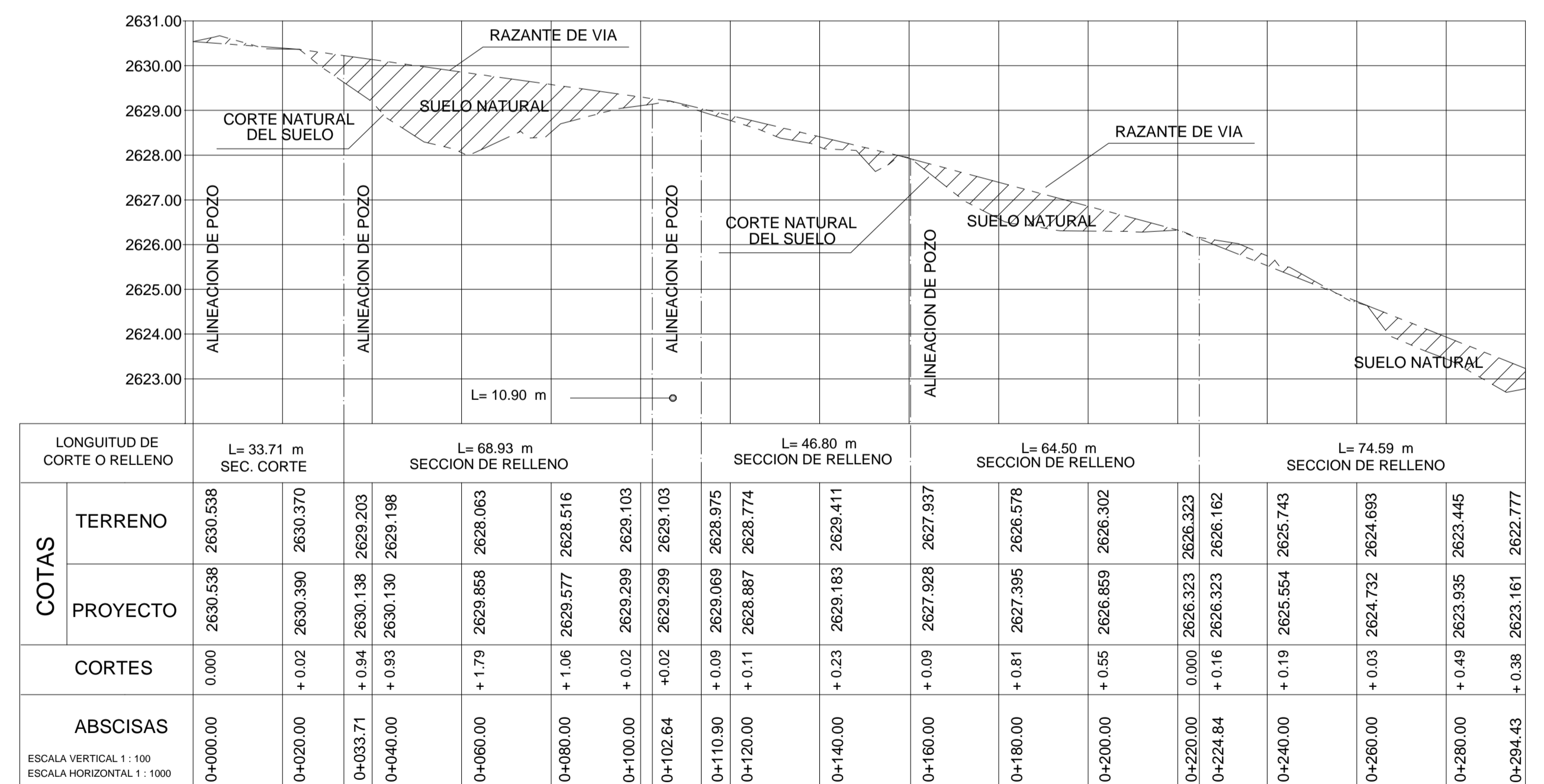
PLANIMETRIA VIA EJE - C -  
ESCALA 1:500



UBICACION  
ESCALA 1:1000



CORTE Y RELLENO VIA EJE - C -  
ESCALA 1:100



COTAS	TERRENO	PROYECTO	CORTES	ABSCISAS
	2630.538	2627.288	0.000	0+000.00
	2630.370	2626.957	+0.02	0+020.00
	2629.203	2626.722	+0.94	0+033.71
	2629.198	2626.042	+0.93	0+040.00
	2628.063	2626.336	+1.79	0+060.00
	2628.516	2626.931	+1.06	0+080.00
	2629.103	2626.679	+0.02	0+100.00
	2629.103	2626.325	+0.99	0+102.64
	2628.975	2625.290	+0.09	0+110.90
	2628.774	2625.442	+0.11	0+120.00
	2629.411	2625.110	+0.23	0+140.00
	2627.937	2625.110	+0.09	0+160.00
	2626.578	2625.679	+0.81	0+180.00
	2626.302	2625.442	+0.55	0+200.00
	2626.323	2625.110	0.000	0+220.00
	2626.162	2625.110	+0.16	0+224.84
	2625.743	2625.110	+0.19	0+240.00
	2624.693	2624.732	+0.03	0+260.00
	2623.445	2623.935	+0.49	0+280.00
	2622.777	2623.161	+0.38	0+294.43

**Universidad Tecnica de Ambato**  
Facultad de Ingenieria Civil y Mecanica  
Ingenieria Civil

PROYECTO: **Urbanización Galicia**

UBICACION: **Control Norte Parroquia Atahualpa**  
Provincia del Tungurahua Canton Ambato

DISEÑO: **ALCANTARILLADO COMBINADO**

CONTIENE: **PERFIL Y PLANIMETRIA CALLE C**

Responsable: **Egido: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5**

Propietario: **Ing. Ana Maria Lopez A.**

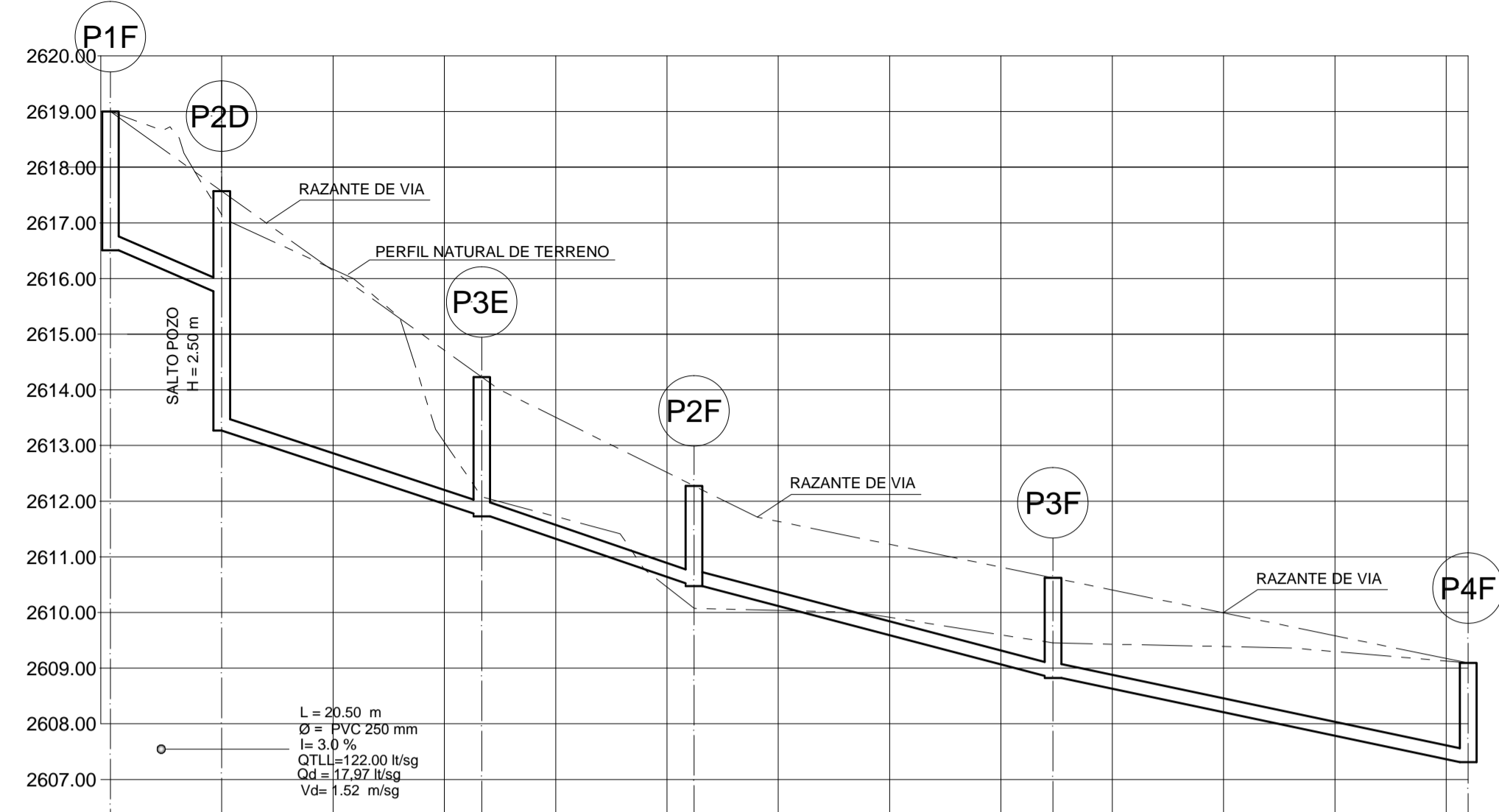
Dibujó: **mauroalaks@hotmail.com**

Escala: **Indicadas**

Lamina: **7-9**

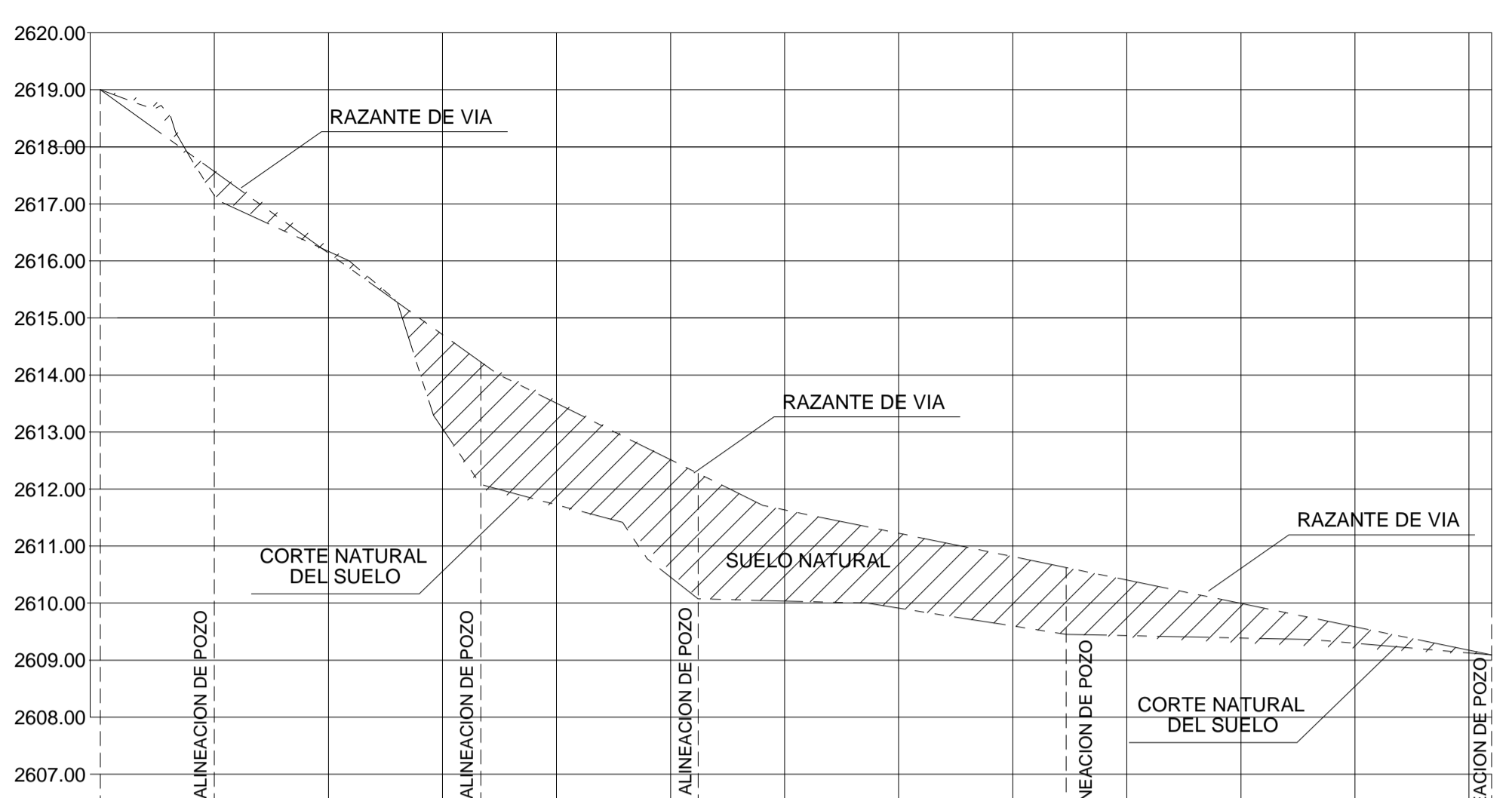
Fecha: **Junio del 2013**

Identific: **P-PL**



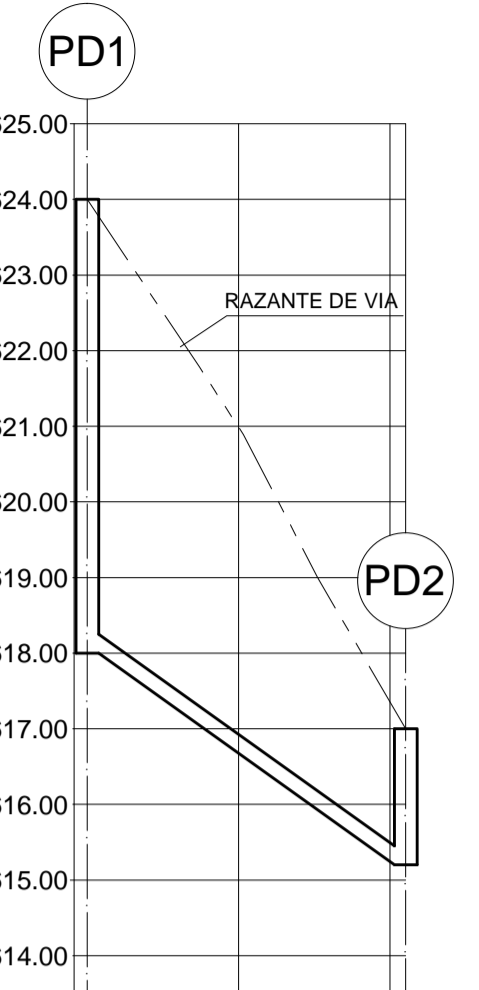
DATOS HIDRAULICOS		L = 45.22 m Ø = PVC 250 mm I = 3.0 % QTL = 122.00 lt/sg Qd = 36.58 lt/sg Vd = 1.84 m/sg	L = 38.14 m Ø = PVC 250 mm I = 1.0 % QTL = 70.00 lt/sg Qd = 20.29 lt/sg Vd = 1.05 m/sg	L = 64.50 m Ø = PVC 250 mm I = 3.0 % QTL = 122.00 lt/sg Qd = 56.42 lt/sg Vd = 2.07 m/sg	L = 74.59 m Ø = PVC 250 mm I = 2.0 % QTL = 80.00 lt/sg Qd = 56.44 lt/sg Vd = 1.78 m/sg												
COTAS	TERRENO	2619.000	2616.166	2612.514	2611.653	2610.402	2609.563	2609.173	2609.092								
	PROYECTO	2616.500	2617.570	2613.270	2614.282	2610.726	2609.429	2609.126	2609.092								
CORTES		2.50	3.55	2.62	2.50	1.98	1.80	1.54	1.75								
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+060.00	0+066.72	0+080.00	0+100.00	0+104.86	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+169.36	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+243.95

**PERFIL PROYECTO VIA EJE - F -**  
ESCALA 1 : 100



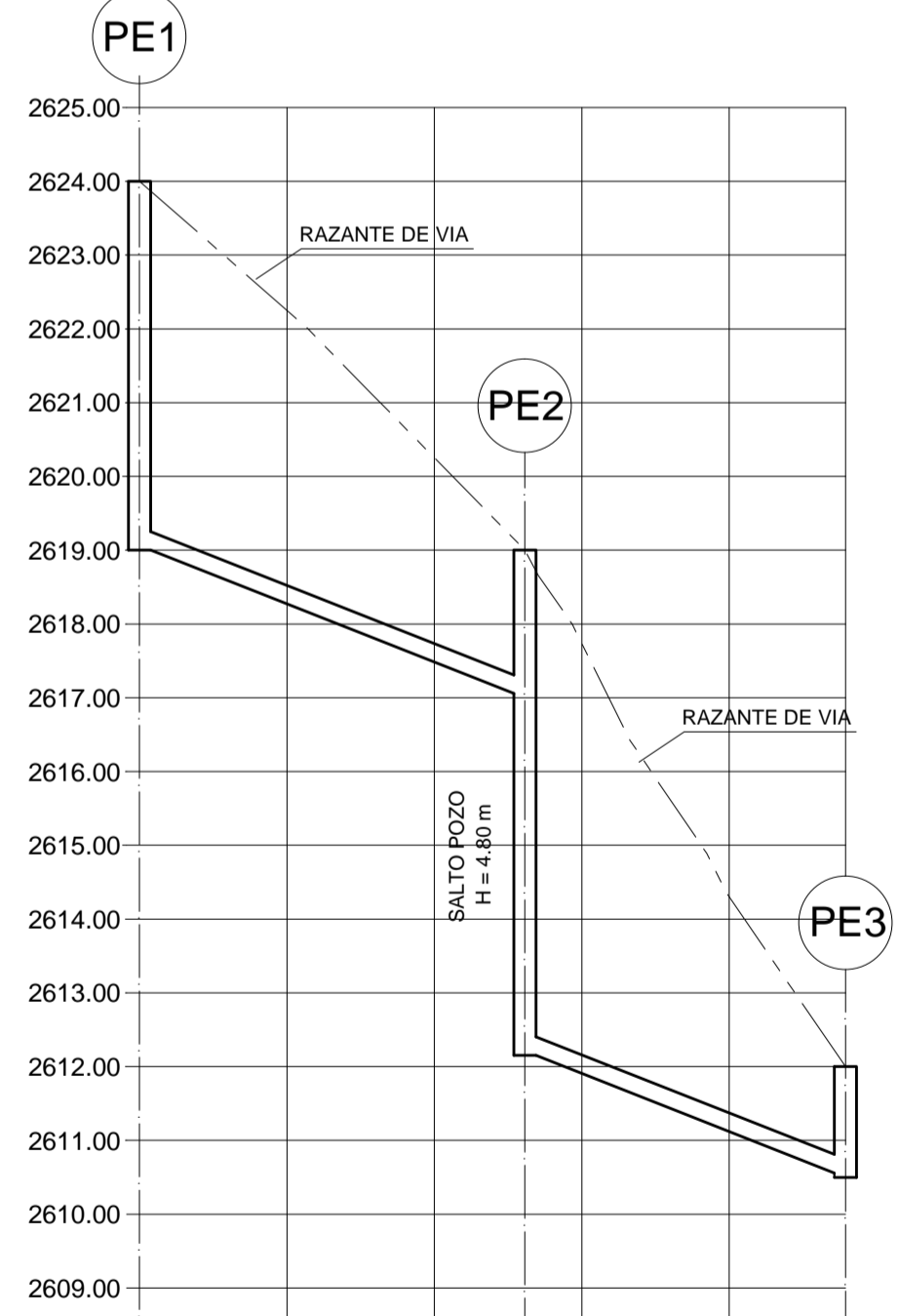
LONGITUD DE CORTE O RELLENO		L = 20.50 m	L = 45.22 m	L = 38.14 m	L = 64.50 m	L = 74.59 m										
COTAS	TERRENO	2619.000	2617.144	2613.000	2610.074	2609.126										
	PROYECTO	2616.500	2617.570	2614.282	2610.726	2609.126										
CORTES		2.50	2.62	2.18	1.58	1.80										
ABSCISAS		0+000.00	0+020.00	0+060.00	0+080.00	0+100.00	0+104.86	0+120.00	0+140.00	0+160.00	0+169.36	0+180.00	0+200.00	0+220.00	0+240.00	0+243.95

**CORTE Y RELLENO VIA EJE - F -**  
ESCALA 1 : 1000



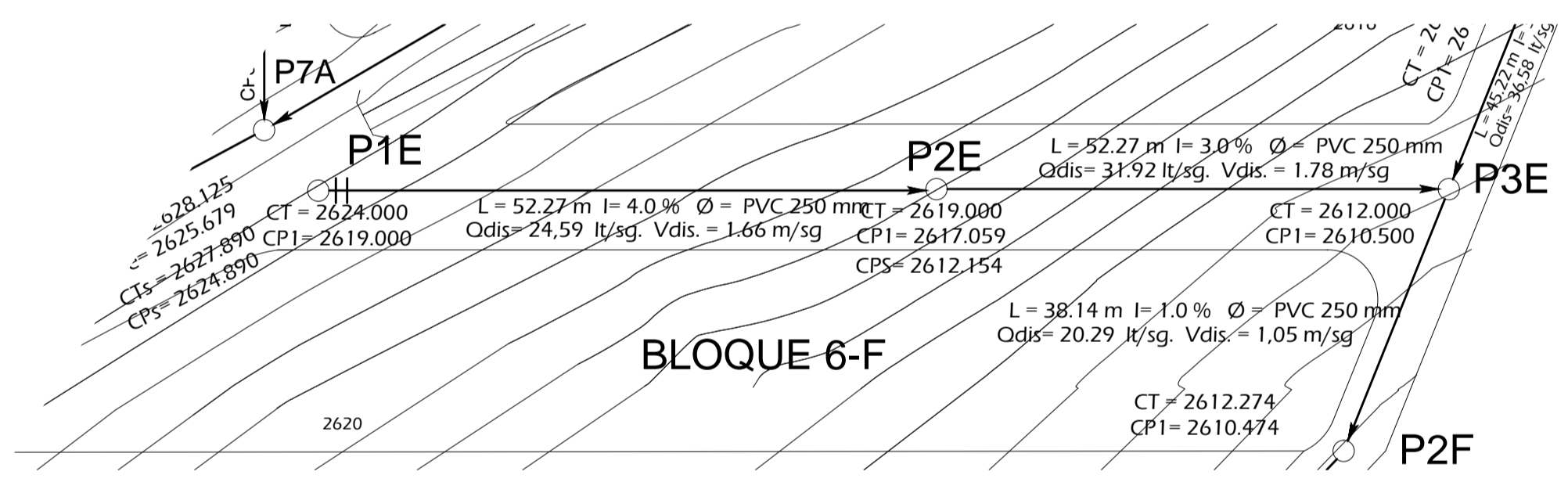
DATOS HIDRAULICOS		L = 42.11 m Ø = 250mm I = 6.0 % QTL = 172.00 lt/sg Qd = 10.22 lt/sg Vd = 1.69 m/sg
COTAS	TERRENO	2624.000
	PROYECTO	2616.000
CORTES		6.00
ABSCISAS		0+000.00

**PLANIMETRIA VIA EJE - D -**  
ESCALA 1 : 500

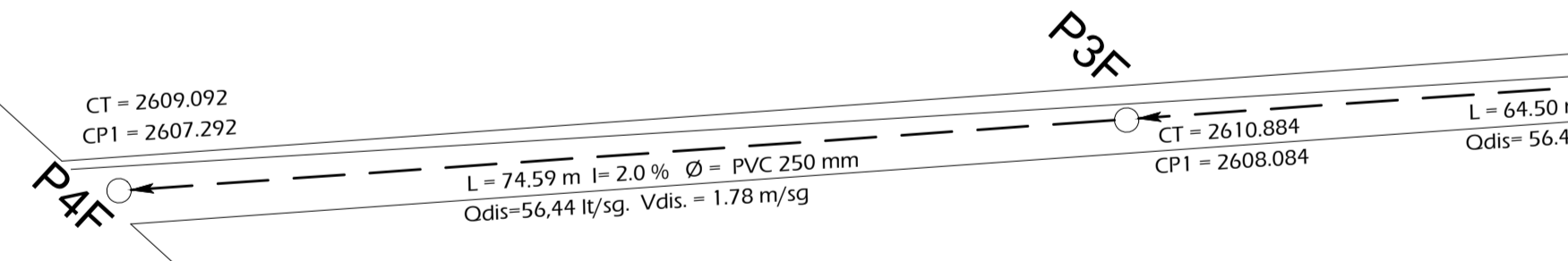


DATOS HIDRAULICOS		L = 52.27 m Ø = PVC 250 mm I = 3.0 % QTL = 122.00 lt/sg Qd = 24.59 lt/sg Vd = 1.66 m/sg	L = 43.49 m Ø = PVC 250 mm I = 3.0 % QTL = 122.00 lt/sg Qd = 31.92 lt/sg Vd = 1.78 m/sg
COTAS	TERRENO	2624.000	2622.252
	PROYECTO	2619.000	2617.737
CORTES		5.00	3.17
ABSCISAS		0+000.00	0+095.76

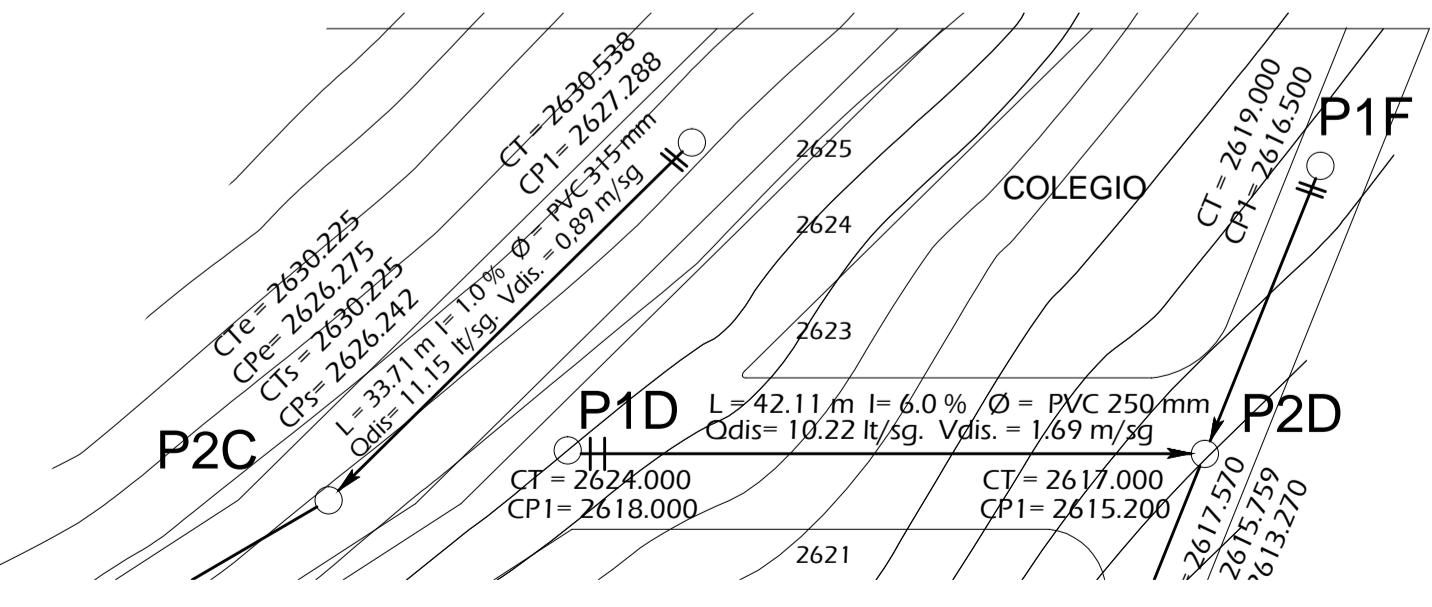
**PERFIL PROYECTO VIA EJE - E -**  
ESCALA 1 : 100



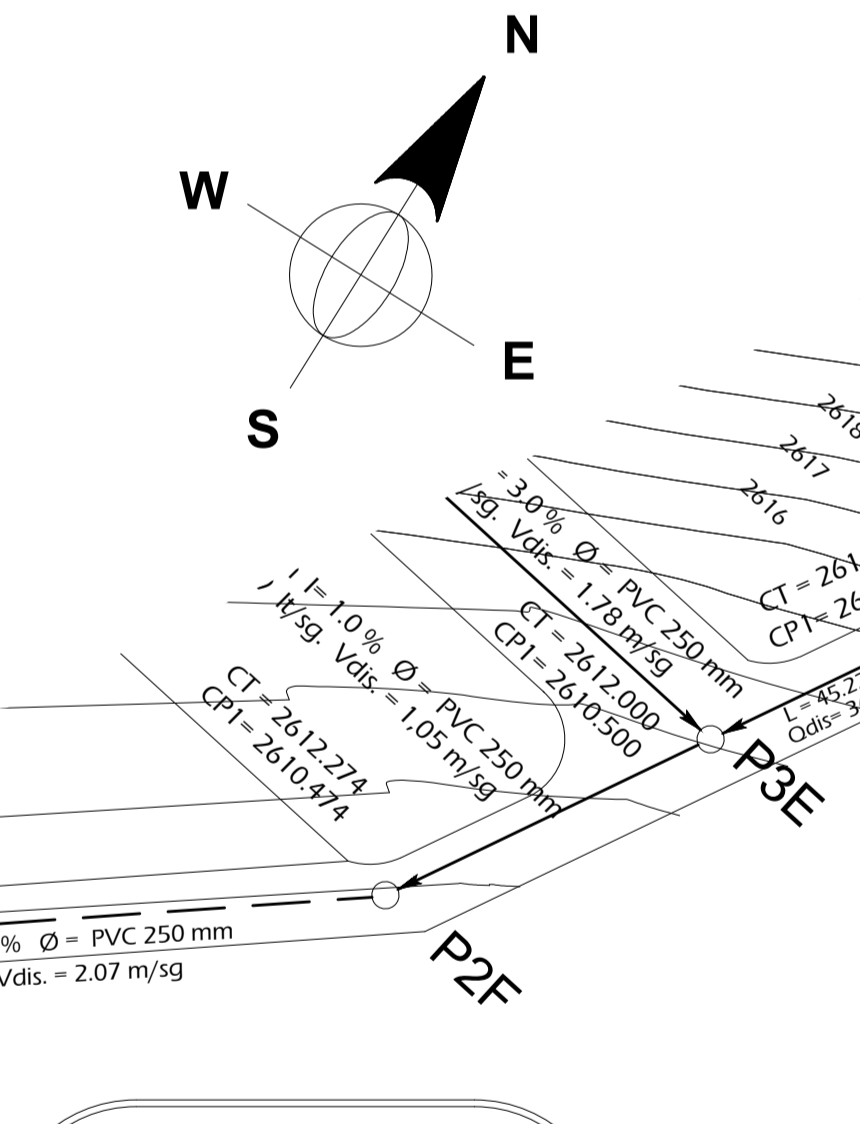
**PLANIMETRIA VIA EJE - E -**  
ESCALA 1 : 500



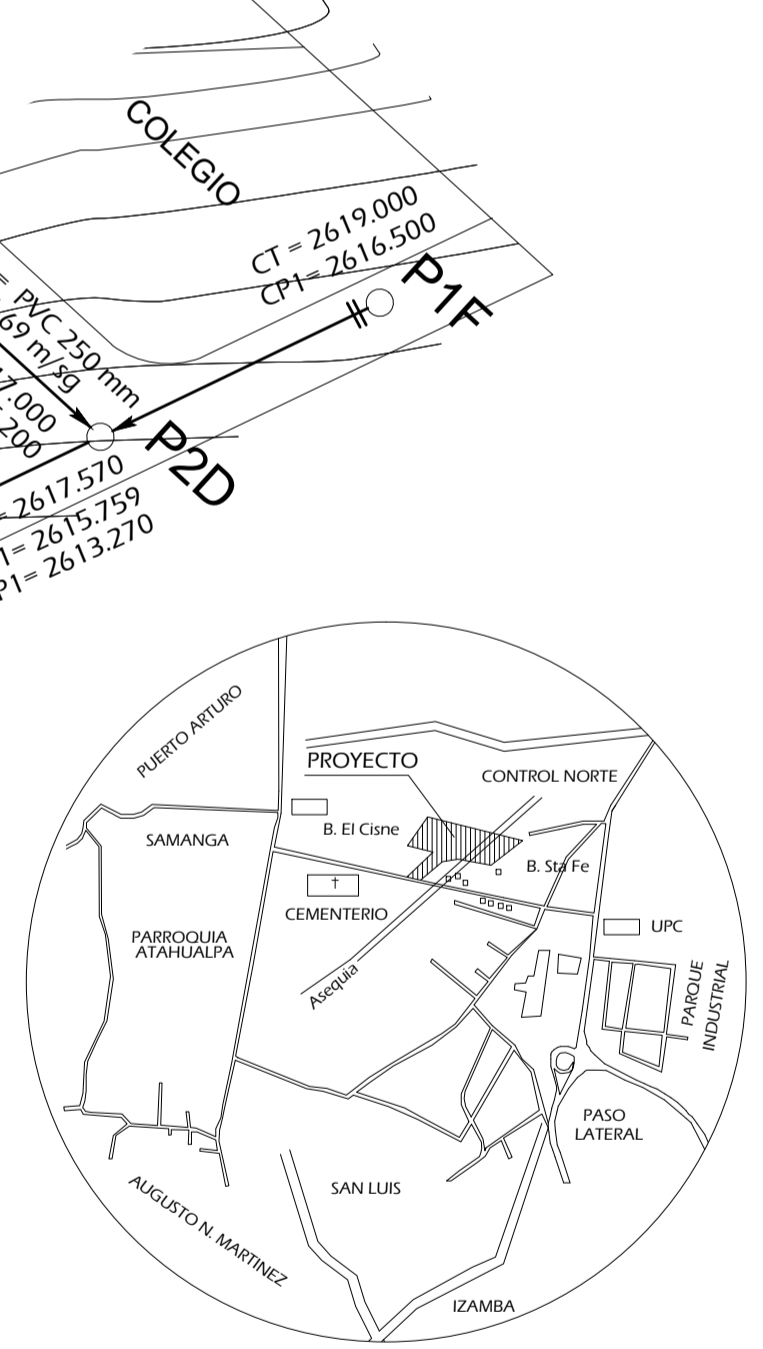
**PLANIMETRIA VIA EJE - F -**  
ESCALA 1 : 500



**PLANIMETRIA VIA EJE - D -**  
ESCALA 1 : 500



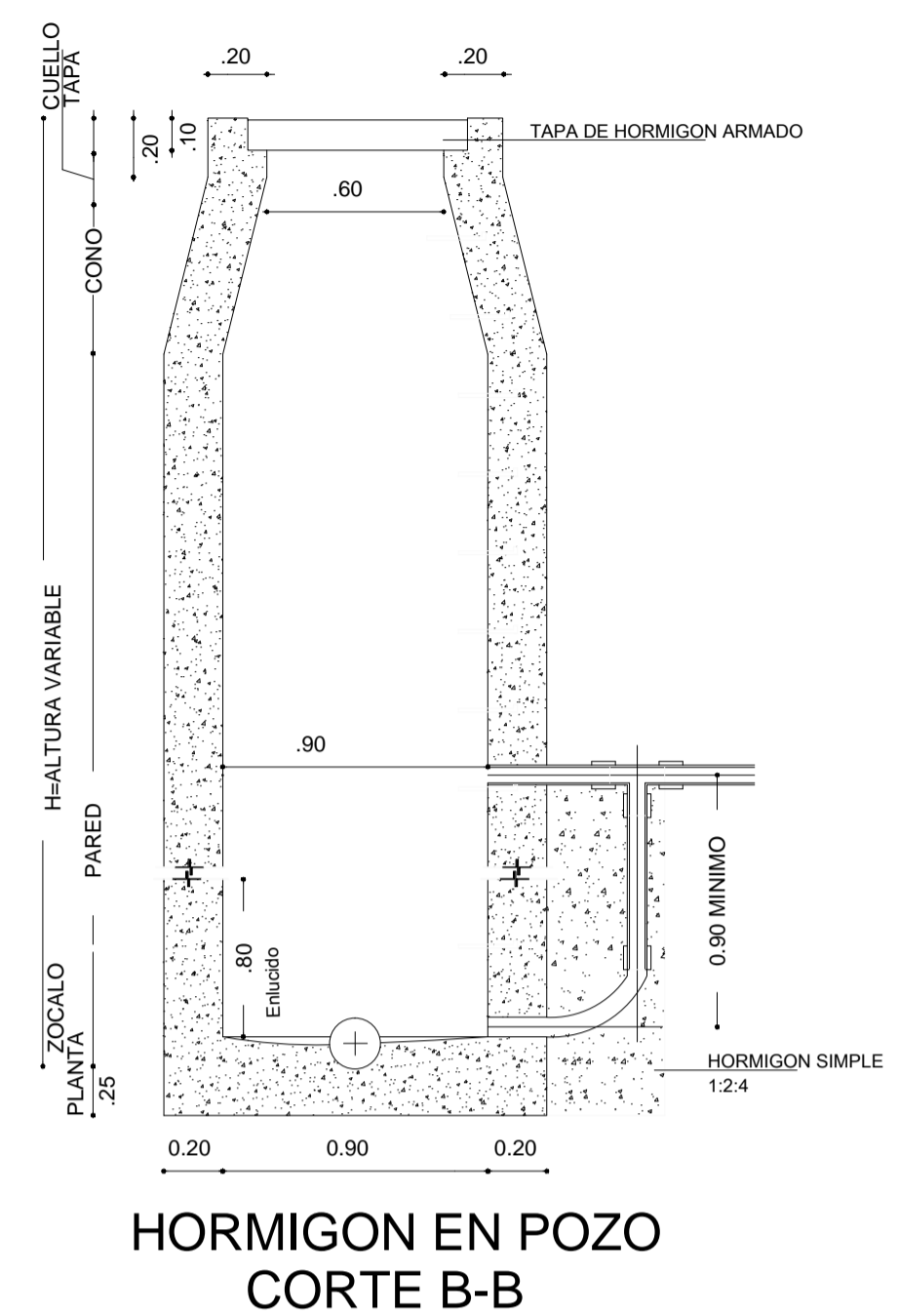
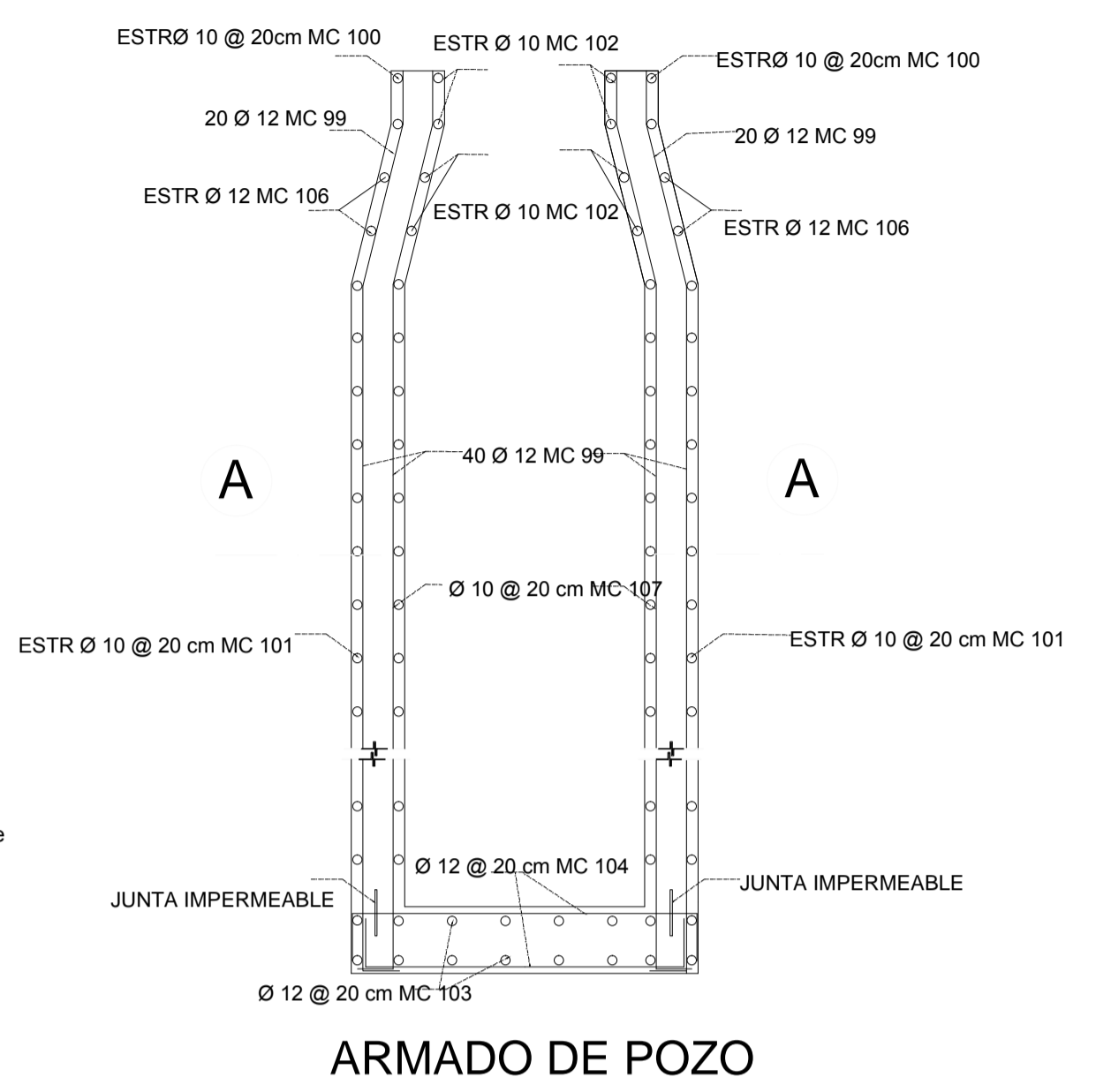
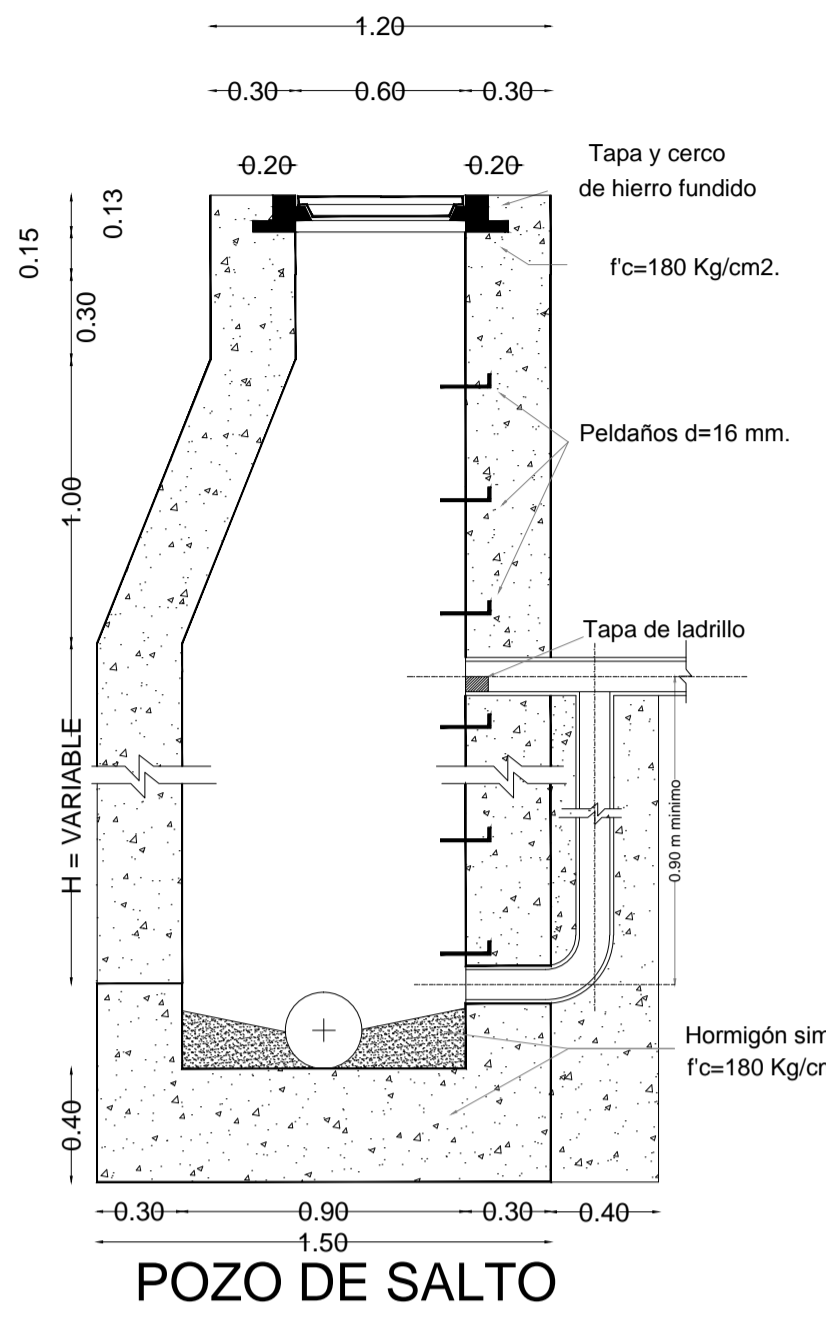
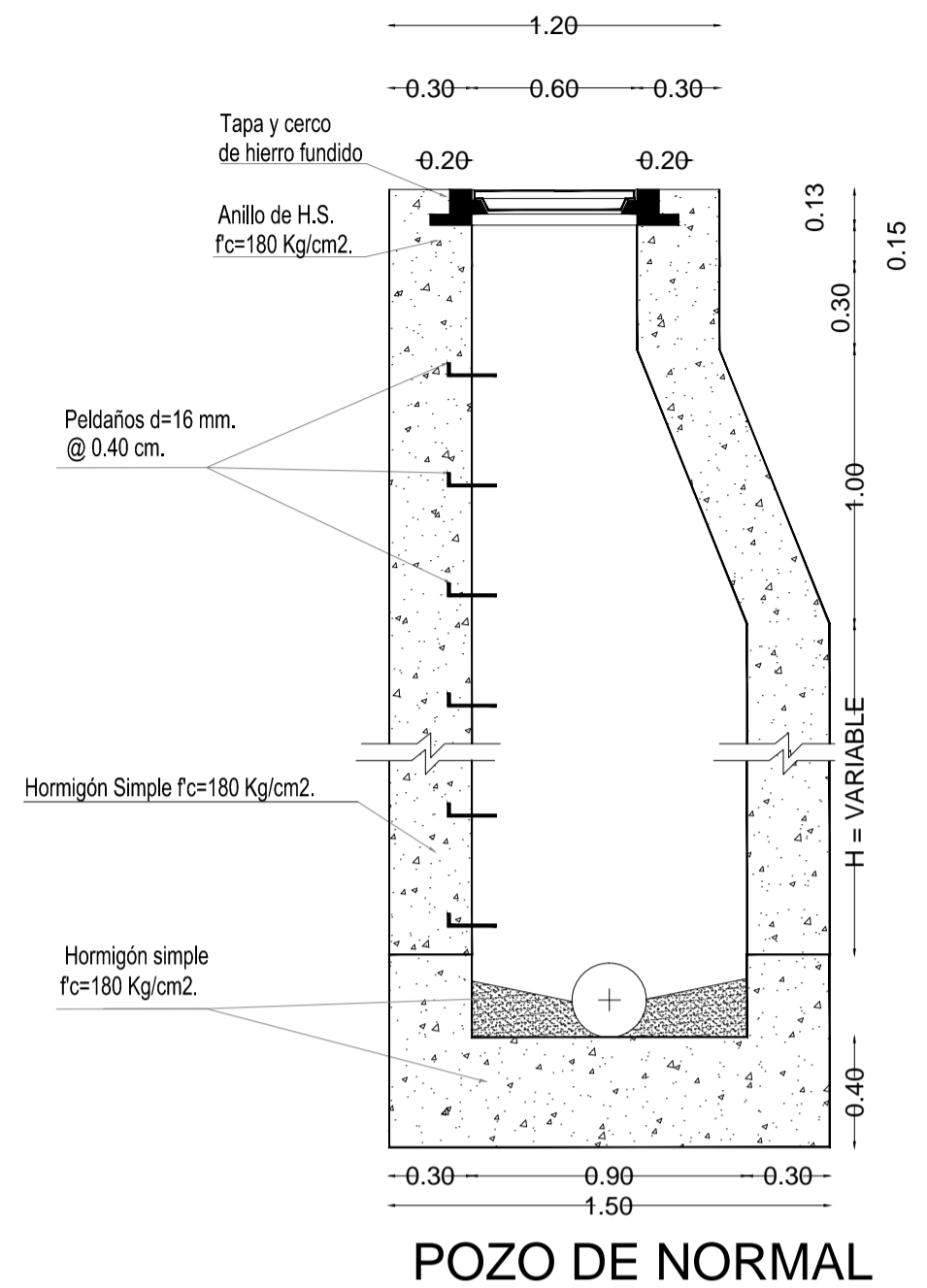
**SIMBOLOGIA**



**UBICACION**  
ESCALA 1 : 1000

<p><b>Universidad Técnica de Ambato</b> Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Ingeniería Civil</p>				
<p>PROYECTO: <b>Urbanización Galicia</b></p>				
<p>UBICACION: <b>Control Norte Parroquia Atahualpa</b> Provincia del Tungurahua Canton Ambato</p>				
<p>DISEÑO: <b>ALCANTARILLADO COMBINADO</b></p>				
<p>CONTIENE: <b>PERFILES Y PLANIMETRIAS CALLE - D - E - F</b></p>				
<p>Responsable:</p>	<p>Propietario:</p>	<p>Dibujó:</p>	<p>Escala:</p>	<p>Lamina:</p>
<p>Egdo: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5</p>	<p>Ing. Ana Maria Lopez A.</p>	<p>maurcalais@hotmail.com</p>	<p>Indicadas</p>	<p><b>8 - 9</b></p>
			<p>Fecha:</p>	<p>Identific:</p>
			<p>Junio del 2013</p>	<p><b>P-PL</b></p>

## ARMADO DE POZOS PARA PROFUNDIDADES MAYORES A 4 m



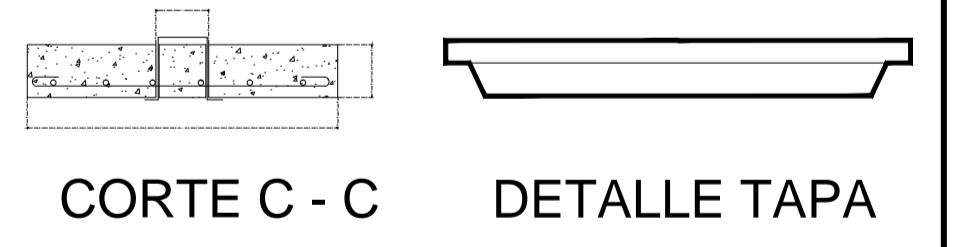
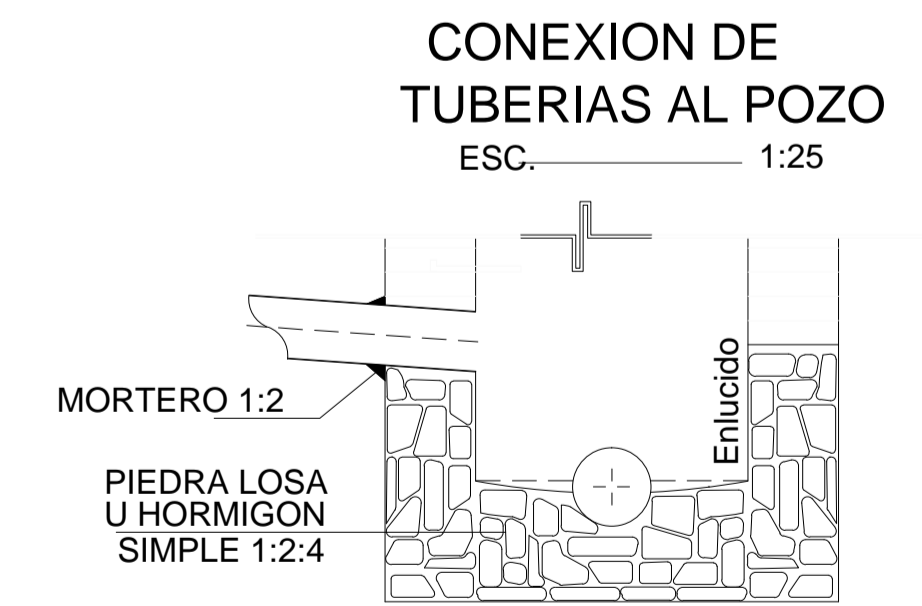
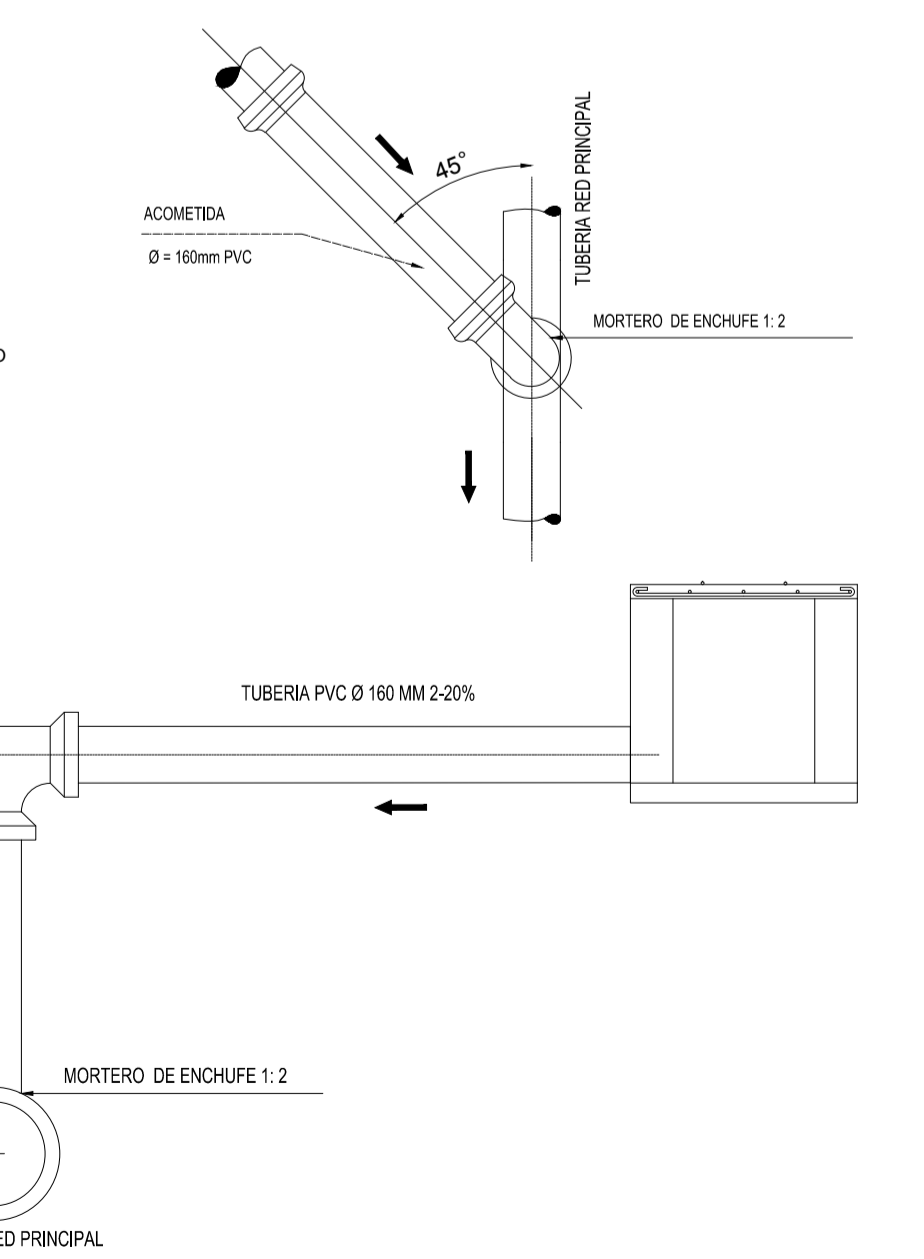
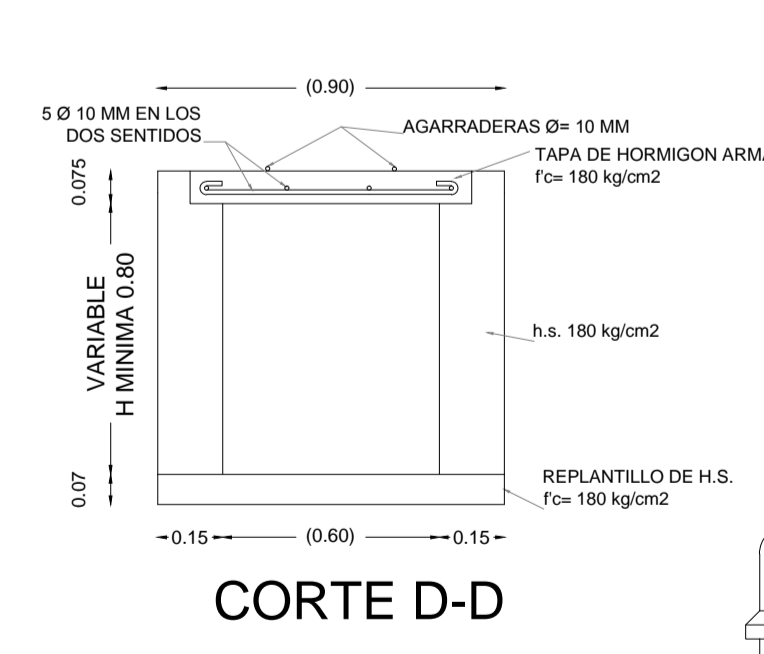
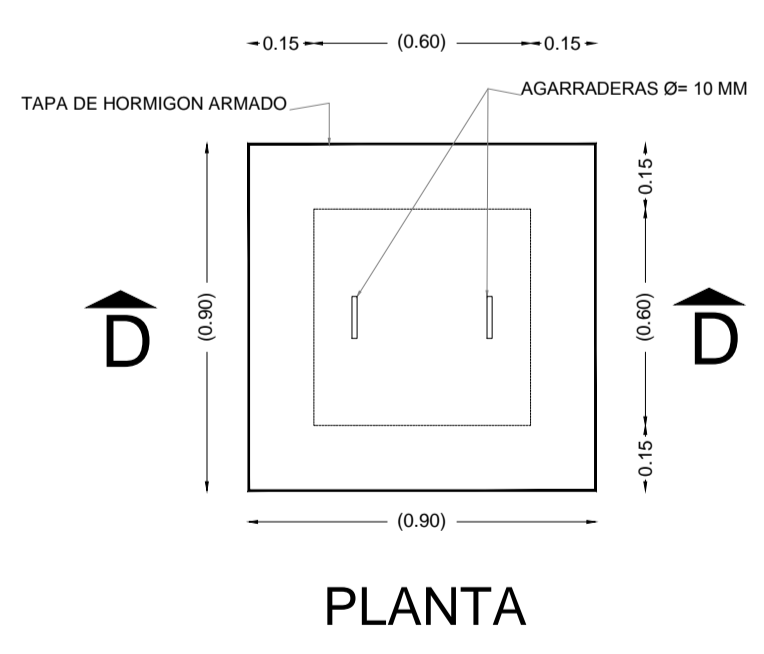
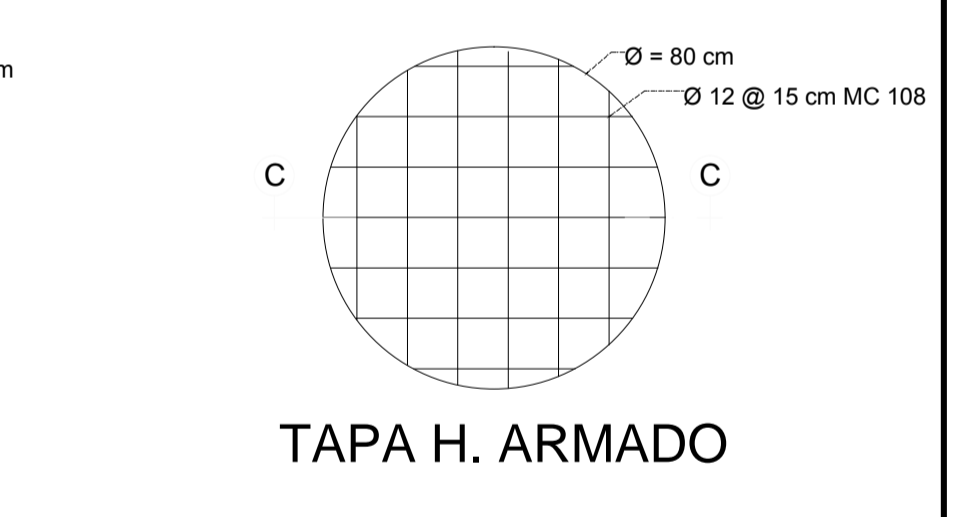
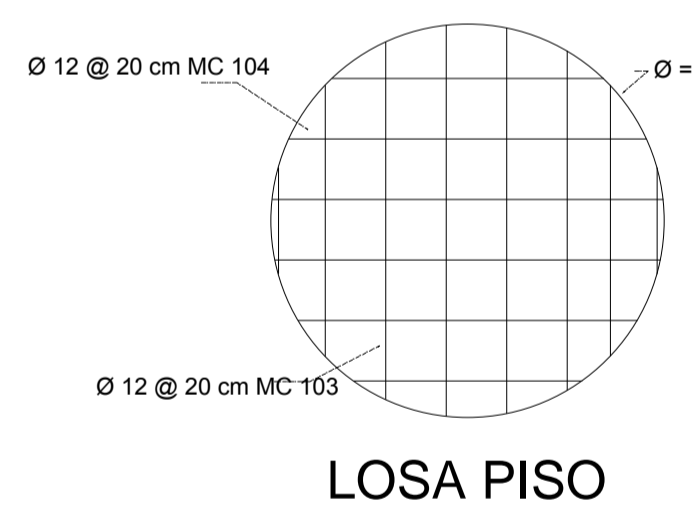
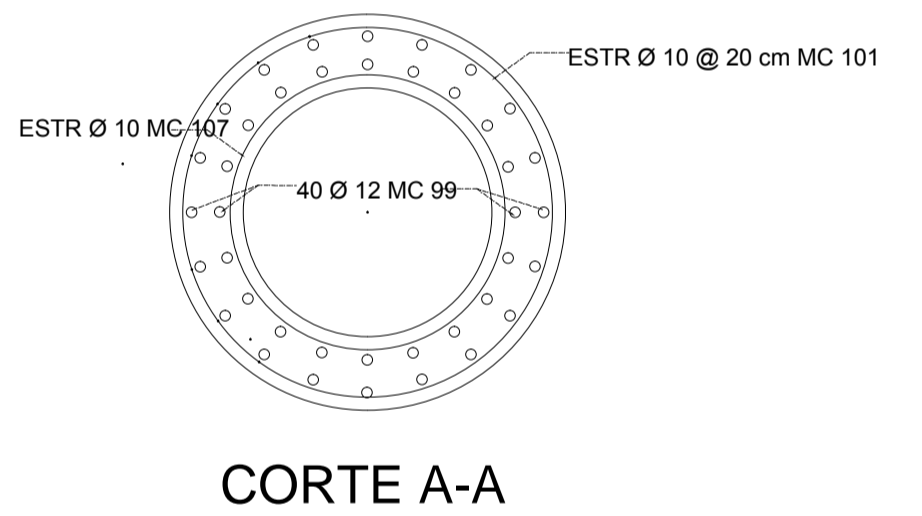
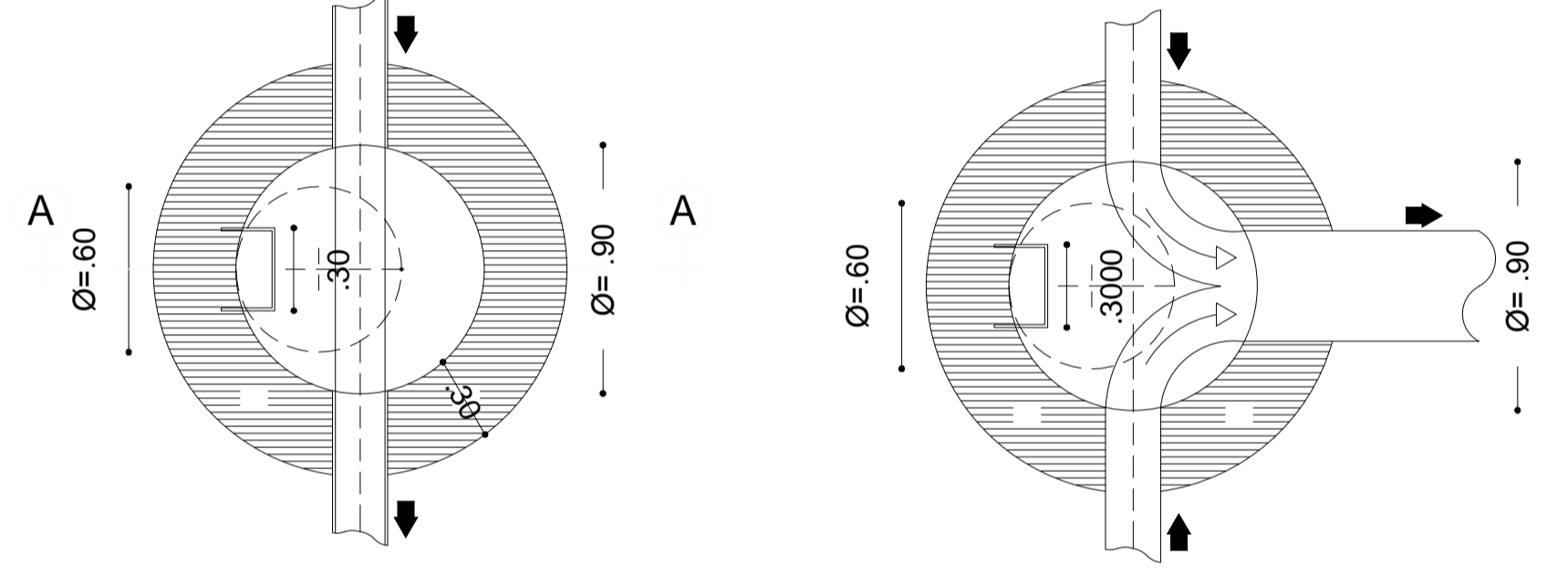
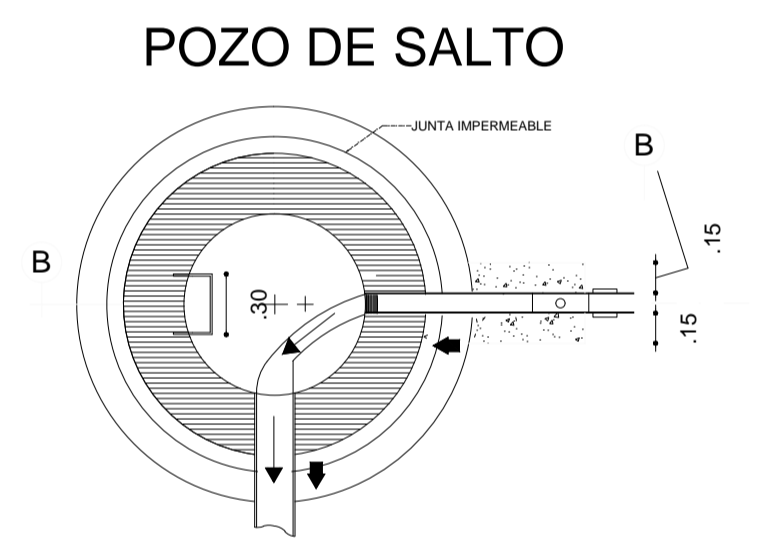
PLANILLA DE HIERROS													
PARA POZO h=7m													
MC	TIPO	Ø	NUM.	DIMENSIONES					LONG. DES.	LONG. TOTAL	PESO UNIT.	PETOTAL (Kg)	OBSERVACIONES
				a	b	c	d	e					
99	L	12	40	7.10	0.20				7.30	292	5.60	224.28	LONGITUD VARIABLE
100	Q	10	2	3.20				2".10	3.40	6.80	2.10	4.20	SEGUN ALTURA
101	Q	10	21	4.12				2".10	4.32	90.72	2.66	55.97	DE POZOS
102	Q	10	2	3.02				2".10	3.22	6.44	1.99	3.97	
103	I	12	16	1.25				2".10	1.45	23.20	1.29	20.65	
104	C	12	16	1.25	0.10	0.10		2".10	1.45	23.20	1.29	20.65	
105	Q	10	2	2.70				2".10	2.90	5.80	1.80	3.60	
106	Q	12	2	3.26				2".10	3.46	6.92	2.13	4.26	
107	Q	10	21	3.65				2".10	3.85	80.85	2.37	49.88	
TAPA DE POZO													
99	I	12	13	0.70				2".10	0.90	11.70	0.80	10.39	LONG. VARIABLE
TOTAL =											432.87 kg		

TIPO DE HIERROS			
a	a	a	g
(I)	(C)	(L)	(Q)

RESUMEN DE MATERIALES			
Elemento	a (mm)	10 (mm)	12 (mm)
Losa inferior-paredes de muro-loza superior	121.88	310.99	
Peso de Materiales:		432.87 kg	
Vol. de Hormigón:		5.74 m <sup>3</sup>	

NOTAS: EL HORMIGON ESTRUCTURAL TENDRA UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS: f'c=210 kg/cm2  
 EL HORMIGON DE REPLANTILLO TENDRA UNA RESISTENCIA: f'c=140 kg/cm2  
 EL ACERO DE REFUERZO TENDRA UNA RESISTENCIA AL LIMITE DE FLUENCIA DE: fy=4200 kg/cm2



### DETALLE CAJA DOMICILIARIA ALCANTARILLADO

NOTA: La conexión de las tuberías se hará picado la pared del pozo.

 Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Ingeniería Civil	<b>PROYECTO: Urbanización Galicia</b>	
	<b>UBICACION: Control Norte Parroquia Atahualpa</b> Provincia del Tungurahua Canton Ambato	
<b>DISEÑO: ALCANTARILLADO COMBINADO</b>		
<b>CONTIENE: DETALLE DE INSTALACION YPOZOS DE REVISION</b>		
Responsable:	Propietario:	Dibujó:
Egdo: Luis M. Laica Ch. 180356880 - 5	Ing. Ana Maria Lopez A. maurotaika@hotmail.com	 maurotaika@hotmail.com
Escala:	Lamina:	Fecha:
1: 25	<b>9 - 9</b>	Junio del 2013
Identific:	<b>DT</b>	